



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

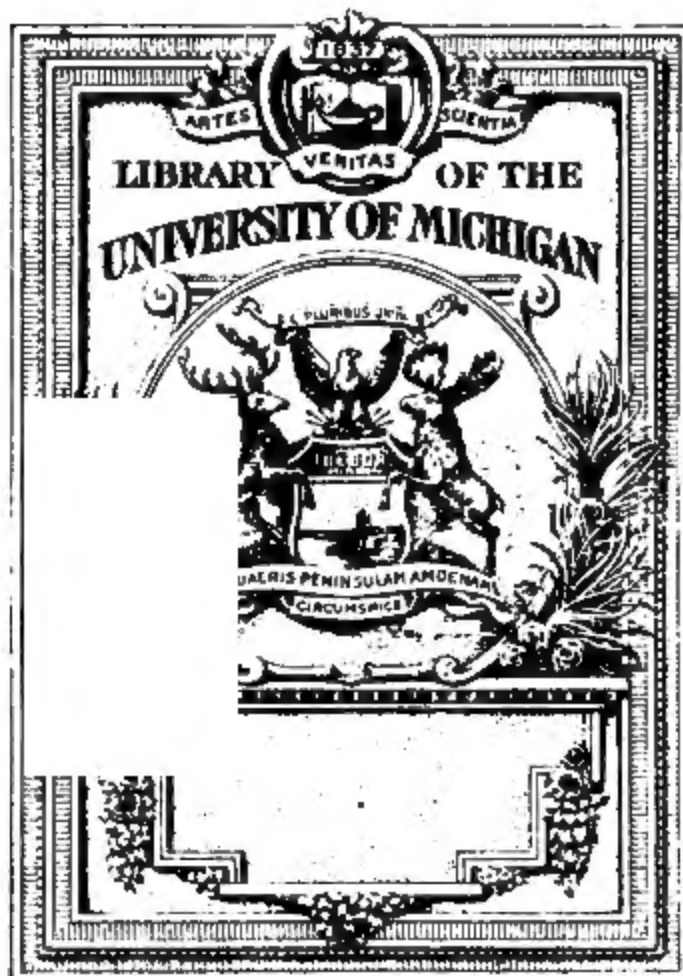
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.





Chem lib  
Q II  
1  
1527







**Jahresbericht**  
über die Fortschritte  
der  
reinen, pharmaceutischen und technischen  
**CHEMIE**  
**Physik und Krystallkunde**

---

**B e r i c h t**  
über die  
**Fortschritte der Chemie und verwandter Theile**  
**anderer Wissenschaften**

**Für 1891**

---

**Braunschweig**  
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn  
1898

# Jahresbericht

über die Fortschritte der

**C H E M I E**

und verwandter Theile anderer Wissenschaften

Begründet von

**J. Liebig und H. Kopp**

unter Mitwirkung von

A. Bornträger, O. T. Christensen, A. Eichengrün, A. Elsas, O. Hell,  
C. Laar, H. Langbein, E. Ludwig, W. Nernst, M. Roloff, H. Salkowski,  
K. Scheid, A. Smita, W. Sonne, W. Suida, A. Weltner, H. Weyer

herausgegeben von

**F. Fittica**

**Für 1891**

**Zweiter Theil**

Organische Chemie von „Säuren der aromatischen Reihe“ bis Schluss,  
analytische Chemie und technische Chemie

---

Braunschweig

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn

1 8 9 8



---

**Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen,  
vorbehalten.**

---

Für den vorliegenden zweiten Theil des „Jahresberichts über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften“ ist bearbeitet worden:

Die Fortsetzung der organischen Chemie von Dr. Weltner (Sulfosäuren, Organometallverbindungen), Dr. Laar und Dr. Eichengrün (Alkaloide), Dr. Laar (Kohlenhydrate, Glycoside), Prof. Ludwig (Eiweißkörper, Pflanzenchemie, Thierchemie), Dr. Weltner (Gährung, Fäulnifs und Fermente).

Die analytische Chemie von Professor Bornträger.

Die technische Chemie von Professor Suida.

Im Jahre 1891 sind die Physiker A. E. Becquerel (geb. 24. März 1824, gest. 13. Mai 1891) und W. E. Weber (geb. 24. October 1804, gest. 24. Juni 1891), sowie ferner folgende Chemiker aus der Reihe der Lebenden ausgeschieden:

P. Alexejew (gest. 18. Februar 1891); L. Amat (gest. Juli 1891); G. A. Barbaglia (geb. 25. Februar 1838, gest. December 1891); G. Bizzio (geb. 1832, gest. 20. April 1891); F. Clark Blake (geb. 23. Februar 1854, gest. 21. Februar 1891); A. A. T. Cahours (geb. 2. October 1828, gest. 17. März 1891); Giovanni Campani (geb. Juni 1820, gest. 5. September 1891); A. W. Damsky (gest. 1. October 1891); E. Ehrlich (geb. 1863, gest. 28. April 1891); M. Freitag (Agriculturchemiker, geb. 1822, gest. 7. December 1891); J. Leigh Hoskyns-Abraham (geb. 1865, gest. 12. October 1891); C. Arad Joy

(gest. 29. Mai 1891); O. Kleinstück (Agriculturchemiker, gest. 16. Juli 1891); W. Knop (Agriculturchemiker, geb. 28. Juli 1817, gest. 28. Januar 1891); E. O. F. Krockner (geb. 9. Juli 1818, gest. 26. Februar 1891); P. Alex. Latschinow (gest. 4. Juli 1891); J. B. Mackintosh (gest. 15. April 1891); R. Maly (geb. 28. Juli 1840, gest. 24. März 1891); W. Meyer (Agriculturchemiker, geb. 1827, gest. 9. September 1891); F. R. Muck (gest. 22. Januar 1891); E. Müller (gest. 4. September 1891); E. W. Parnell (Techniker, geb. 1848, gest. 3. April 1891); E. Reichardt (Pharmaceut, geb. 19. October 1829, gest. 26. October 1891); V. v. Richter (geb. 15. April 1841, gest. 8. October 1891); J. S. Stas (geb. 21. August 1813, gest. 13. December 1891); J. Stingl (geb. 28. April 1842, gest. 7. August 1891); H. Wolff (geb. 1853, gest. 15. Februar 1891).

## F. Fittica.



# Inhaltsverzeichnis.

## Organische Chemie (Fortsetzung).

### Säuren der aromatischen Reihe:

|   | Seite |
|---|-------|
| Reduction aromatischer Amide mit Natriumamalgam: o-Toluylamid, Salicylamid, Anisamid, p-Oxybenzamid, Phenylacetamid, Zimmtsäureamid . . . . .   | 1813  |
| Hydrirung der Benzoësäure: Tetrahydrobenzoësäure . . . . .  | 1814  |
| Tetrahydrobenzoësäure-Methyläther; Hexahydrobenzoësäure, Methyläther, Amid und Bromverbindung derselben . . . . .   | 1815  |
| Darstellung und Eigenschaften der $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure und Amid; $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäure und Amid . . . . .  | 1816  |
| Darstellung, Eigenschaften der Dihydrobenzoësäure; Bromirung der Brombenzoësäuren . . . . .   | 1817  |
| Einwirkung von Ammoniak und Anilin auf die as-Brom-m-nitrobenzoësäure: as-o-Brom-m-nitrobenzamid und -anilid; as-m-Nitro-o-amido- resp. -anilidobenzoësäure-Aethyläther; as-m-Nitroamidobenzamid und as-m-Nitro-o-anilidobenzanilid . . . . . | 1818  |
| Einwirkung von Ammoniak und Anilin auf o-Chlor-p- und p-Chlor-o-nitrobenzoësäure: as-o-Chlor-p-nitrobenzoylchlorid, o-Chlor-p-nitrobenzamid und -anilid; m-Nitro-p-amidobenzoësäure . . . . .   | 1819  |
| Einwirkung von Ammoniak auf substituirte o-Amidobenzoësäureester: m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Monoäthyläther und -Diäthyläther; m-Nitro-o-äthoxybenzoësäure, m-Nitroamidobenzoësäure-Aethyläther . . . . .                                       | 1820  |
| Umwandlung von m-Nitro-o-acetylamidobenzoësäure-Aethyläther in o-Nitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolin, dessen Methyläther . . . . .  | 1821  |
| m-Nitro-o-benzoylamidobenzoësäure-Aethyläther, Ueberführung in Nitrophenyloxychinazolin, dessen Methyläther; Einwirkung von Ammoniak auf o-Diazobenzoësäure-Aethyläther: Benzazimid . . . . .   | 1822  |
| Einwirkung von Ammoniak auf Nitrosomethylamidobenzoësäure-Aethyläther: o-Nitromethylamidobenzamid; o-Methylamidobenzoësäure; Darstellung, Eigenschaften der (3)-Brom-(4)-nitrobenzoësäure und der (4)-Brom-(2)-nitrobenzoësäure . . . . .     | 1823  |

|   | Seite |
|---|-------|
| m-Brom-p- und p-Brom-o-nitrobenzoësäure, Darstellung, Eigenschaften, Salze . . . . .  | 1824  |
| Salze der p-Brom-o-nitrobenzoësäure; p-Brom-o-amidobenzoësäure, Darstellung, Eigenschaften, Salze; Einwirkung von Amidobenzoësäure auf Acetessigäther in Aethylcrotonamidobenzoësäure . . . | 1825  |
| Acetylacetamidobenzoësäure; Krystallform des p-Brom-m-nitrobenzanilids . . . . .  | 1826  |
| Krystallform des Lactids der Toluylenhydrat-o-dicarbonsäure; Krystallform des Golddoppelsalzes der Tropinsäure . . . . .  | 1827  |
| Krystallform der Atropasäure . . . . .  | 1828  |
| Krystallform der Hydrozimmtsäure und Diphenylhydrazonopiansäure; Einwirkung von Sulfosäurechloriden auf o-Amidobenzamid . . .   | 1829  |
| Benzolsulfon-o-amidobenzamid und Salze; Anhydrobenzolsulfon-o-amidobenzamid und Salze . . . . .   | 1830  |
| Benzolsulfon-o-amidobenzmethylamid, -benzoësäure-Aethyläther, -o-methylamidobenzamid . . . . .  | 1831  |
| Benzolsulfon-o-amidobenzphenylamid, -benzoylphenylhydrazin; Methylsulfon-o-amidobenzamid; Dichloranthranilamid; Darstellung von Formyl- und Oxalylderivaten des o-Amidobenzamids . . . . .  | 1832  |
| Formyl-o-amidobenzamid; Anhydroformyl-o-amidobenzamid ( $\delta$ -Oxychinazolin); $\gamma$ -Methyl- $\delta$ -oxychinazolin . . . . .   | 1833  |
| Formyldi-o-amidobenzamid; Formylamidobenzmethylamid . . . . .   | 1834  |
| Monomethyl- und Dimethyl-o-amidobenzamid; Formylmethylamidobenzamid . . . . .   | 1835  |
| Verhalten von o-Amidobenzamid gegen Oxalylverbindungen; Thio-derivate des o-Amidobenzamids . . . . .  | 1836  |
| Monothiobenzoylenharnstoff; Darstellung von Methylendibenz-, Methylendinitrodibenzamid, von Methylendi-p-tolylamid . . . . .  | 1837  |
| Methylendi-o-tolylamid; Methylendi- $\alpha$ -tolylamid; Einwirkung von Ammoniak und Methylamin auf nitrierte Oxybenzoësäureester: p- und m-Nitro-p-oxybenzoësäure-Aethyläther . . . . .    | 1838  |
| m-Mononitro-p-oxybenzoësäure-Diäthyläther; m-Mononitro-p-amidobenzoësäure-Aethyläther; m-Mononitro-p-amidobenzamid . . . . .  | 1839  |
| m-Mononitro-p-acetamidobenzoësäure-Aethyläther, m-Mononitro-p-methylamidobenzoësäure-Aethyläther; m-Mononitro-p-methylamidobenzoësäure . . . . .  | 1840  |
| m-Dinitro-p-oxybenzoësäure-Diäthyläther; m-Dinitro-p-amidobenzoësäure-Aethyläther; p-Nitro-m-oxybenzoësäure, Aethyläther und Diäthyläther . . . . .   | 1841  |
| p-Nitro-m-äthoxylbenzamid; p-Nitro-m-oxäthylbenzoësäure; p-Nitro-m-amidobenzoësäure und -Aethyläther; p-Nitro-m-amidobenzamid . . . . .   | 1842  |
| p-Nitro-m-methylamidobenzmethylamid; p-Nitro-m-methylamidobenzoësäure; (v-)o-Nitro-m-oxybenzoësäure, Aethyläther und Diäthyläther; (a-)m-Nitro-o-oxybenzoësäure . . . . .                   | 1843  |
| (a-)m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Aethyläther; (a-)m-Nitro-o-oxybenzamid; m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther; (a-)m-Nitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläther . . . . .                            | 1844  |
| (a-)m-Nitro-o-methylamidobenzoësäure-Aethyläther; (a-)m-Nitro-o-methylamidobenzamid; (a-)m-Nitro-o-methylamidobenzoësäure;  |       |

|   | Seite |
|---|-------|
| (a)-m-Nitro-o-acetamidobenzoësäure-Aethyläther; (a)-m-Nitro-anhydroacetyl-o-amidobenzamid; m-Nitro- $\beta$ -Methyl- $\delta$ -Oxychinazolin . . . . .  | 1845  |
| Methyläther des (a)-m-Nitroanhydroacetyl-o-amidobenzamids, (a)-m-Nitro- $\beta,\gamma$ -dimethyl- $\delta$ -oxychinazolin; (a)-m-Nitro-o-acetylmethylamidobenzoësäure-Aethyläther . . . . .   | 1846  |
| Verhalten des Nitrooxybenzoësäure-Aethyläthers gegen Ammoniak .   | 1847  |
| Acetylsalol; $\alpha$ - und $\beta$ -Mononitrosalol; Dinitrosalol . . . . .   | 1848  |
| Trinitrosalol; Trinitroacetylsalol . . . . .  | 1849  |
| Darstellung von Wismuthsalicylat; Salicylsäure-Dichlorhydrinäther .   | 1850  |
| m-Oxybenzoësäure- $\beta$ - und -iso- $\beta$ -dichlorhydrinäther . . . . .   | 1851  |
| Darstellung, Verhalten von Saligeninoxyessigsäure; Darstellung von Azoxybenzoësäuren: o-Azoxybenzoësäure . . . . .  | 1852  |
| m-Azoxybenzoësäure; Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Azo- und Azoxybenzoësäure: p-Azoxybenzoësäurechlorid, p-Azoxybenzoësäure-Aethyläther; m-Azoxybenzoësäurechlorid, m-Azoxybenzoësäure-Diäthyläther; Darstellung von Dichlorhydrinestern aromatischer Säuren . . . . . | 1853  |
| Benzol-, Salicyl-, p-Kresotin-, Anisdichlorhydrin; Tribenzoïn, Trisalicylin . . . . .   | 1854  |
| Tri-p-kresotin; Trianisin; Disalicylbenzoïn; Dibenzosalicylin; Bildungsweise aromatischer Carbonsäuren: p-Toluylsäure . . . . .   | 1855  |
| Aethyltolylketon; o-, p-Xylylsäure; o-, p-Dimethylacetophenon; Xylylpropylketon . . . . .   | 1856  |
| o-Chlor-a,m-nitro-p-toluylsäure; Krystallform des Magnesiumsalzes .   | 1857  |
| (2)-Monochlor-(6)-nitro- und (2)-Monochlor-(5)-nitro-p-toluidin und Derivate . . . . .  | 1858  |
| o-Monochlor-a,m-amido-, -a,m-brom-, -m-nitro-p-toluylsäure . . . . .  | 1859  |
| o-Monochlor-m-a,m-dinitro-p-toluylsäure; Krystallform des Baryumsalzes; Nitrierung der m-Monochlor-p-toluylsäure . . . . .  | 1860  |
| m-Monochlor-a,o-nitro-p-toluylsäure, -p-toluidin, -p-tolunitril . . . .   | 1861  |
| m-Chlor-a,o-amido-p-toluylsäure und Salze; m-Chlor-a,m-nitro-p-toluylsäure und Salze . . . . .  | 1862  |
| m-Chlor-o-nitro-p-toluylsäure; o-Brom-a,m-nitro-p-toluylsäure, Nitrierung und Bromierung . . . . .  | 1863  |
| Salze der o-Brom-a,m-nitro-p-toluylsäure; (2)-Brom-(5)-nitro-p-toluidin .   | 1864  |
| o-Brom-m-nitro-p-toluylsäure und Salze; o-Brom-a,o-nitro-p-toluylsäure, -nitril, -amid . . . . .  | 1865  |
| o-a,m- und o-m-Dibrom-p-toluylsäure; Di-o-dibrom-p-toluylsäure; (2-6)-Dibrom-p-acettoluid . . . . .   | 1866  |
| Di-o-dibrom-p-tolunitril; (2-6)-Dibrom-p-toluylsäureamid, (2-6)-Dibrom-p-toluylsäure; o-Nitro-p-toluylsäure, Darstellung, Salze . . . . .   | 1867  |
| o-m-Dinitro-p-toluylsäure; o-m-Dinitro- und -diamidotoluylsäure nebst Salzen . . . . .  | 1868  |
| o-a,m-Dinitro-p-toluylsäure und Salze; (2-5)-Diamido-p-toluylsäure; m-a,m-Dinitro-p-toluylsäure . . . . .   | 1869  |
| m-a,m-Diamido-p-toluylsäure; o-a,o-Dinitro-p-toluylsäure und -nitril .  | 1870  |
| o-a,o-Dinitro-p-toluylsäureamid; (2-6)-Dinitro-p-toluylsäure und Salze; o-m-Azimido-p-toluylsäure und Salze . . . . .   | 1871  |



|   | Seite |
|---|-------|
| o-Nitro-a,m-amido-, -brom- und -chlor-p-toluylsäure . . . . .   | 1872  |
| m-Nitro-a,m-amido-p-toluylsäure und Salze; m-Nitro-a,m-brom-p-toluylsäure und Salze; m-Nitro-a,m-chlor-p-toluylsäure . . . . .  | 1873  |
| m-a,m-Dichlor-p-toluylsäure und Baryumsalz; Di-m-brom-p-toluylsäure, Darstellung, Verhalten . . . . .   | 1874  |
| Salze der Di-m-brom-p-toluylsäure; Darstellung der p-Tolylessigsäure  | 1875  |
| m-Nitro-p-tolylessigsäure, Darstellung, Eigenschaften, Salze . . . . .  | 1876  |
| Di-m-dinitro-p-tolylessigsäure und Salze; p-Tolylbromessigsäure, Darstellung, Verhalten . . . . .   | 1877  |
| Metabromcuminsäure und Salze; m-Monobrom-(s)-o-nitrocuminsäure und Salze . . . . .  | 1878  |
| m-Brom-(s)-o-amidocuminsäure; Diazoamido-m-bromcuminsäure; Paradibromcuminsäure; Paradibromnitrocuminsäure; (v)-o-Nitro-m-cuminsäure . . . . .  | 1879  |
| (v)-o-Amido-m-bromcuminsäure; Diazoamido-m-bromcuminsäure; Orthodibromcuminsäure; Orthodibromnitroterephthalsäure; m-Nitro-m-bromcuminsäure; Isopropylphenylglycolsäure und Salze . .   | 1880  |
| Isopropylphenylmethylglycolsäure, Darstellung, Verhalten, Natriumsalz; Isopropylphenyläthylglycolsäure; Isopropylphenylacetyl-glycolsäure; Isopropylphenylchloroessigsäure; Isopropylphenylbromessigsäure; Isopropylphenylanilidoessigsäure . . . . .             | 1881  |
| Isopropylbenzoylameisensäure, Salze, Aethyläther, Amid; Isopropylphenylisonitrosoessigsäure; Homocuminsäure und Salze . . . . .   | 1882  |
| Paradibromhomocuminsäure und Salze . . . . .  | 1883  |
| Dibromcuminsäure; p-Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure; Homoterephthalsäure und Derivate; Oxydationsproducte der p-Dibromhomocuminsäure . . . . .  | 1884  |
| Paradibromcuminsäure und Salze; Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure und Salze . . . . .   | 1885  |
| Acetyloxypropyl-p-dibrombenzoësäure; p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure und Salze; Mononitropropenyldibrombenzoësäure . . . . .   | 1886  |
| Mesitylglyoxylsäure und Salze; Trimethylbenzaldehyd, -oxim und -hydrazon . . . . .  | 1887  |
| Mesitylglycolsäure (Trimethylmandelsäure), Darstellung, Verhalten, Derivate: Methyläther, Chloralid; Allylmethylbenzoylessigsäure-Aethyläther . . . . .   | 1888  |
| Dibenzoylessigsäure-Aethyläther; Dihydroxydibenzoylessigsäure und $\beta$ -Phenylmilchsäure; Diphenyltrimethylenglycol; Phenylisoxalon; Dibenzoylmethylelessigsäure-Aethyläther . . . . .   | 1889  |
| Benzylbenzoylessigsäure-Aethyläther; Benzylacetophenon; Benzylacetophenonoxim; Diphenylpropylalkohol; $\alpha$ -Aethyl- $\beta$ -phenylhydroxypropionsäure; $\alpha$ -Methyl- $\beta$ -phenylhydroxypropionsäure; Furfuralbenzoylessigsäure-Aethyläther . . . . . | 1890  |
| Benzoylamidooxalessigäther (Oxalhippursäureäther), Natriumoxalhippursäureäther . . . . .  | 1891  |
| Oxalhippursäureäther-Phenylhydrazon, Pyrazolonoxalhippursäureäther; Benzoylamidobrenztraubensäure . . . . .   | 1892  |
| Oxaläther, Einwirkung auf Anilide: Natriumäthoxalanilid, Aethoxalacetanilid . . . . .   | 1893  |

|   | Seite |
|---|-------|
| Natriumoxalessigsäureanil; Xanthoxalanil; Aethoxalacet-p-toluidid;<br>Xanthoxal-p-toluidid . . . . .  | 1894  |
| Aethoxaläthylacetanilid und Kupferverbindung; Methyloxalessigsäure-<br>anil; Benzenylamidoximoxalsäure (oxalsaures Benzenylamidoxim);<br>Vanilloylcarbonsäure (p-Oxy-m-methoxybenzoylcarbonsäure) . . | 1895  |
| Einwirkung von Aceton und Acetophenon auf Opiansäure . . . . .  | 1896  |
| Einwirkung von Cyankalium auf Opiansäure - Aethyläther: Tetra-<br>methyldiphtalyl . . . . .   | 1897  |
| Tetraoxydiphtalyl, Verhalten; Tetramethoxydiphtalylsäure . . . . .  | 1898  |
| Salze der Tetramethoxydiphtalylsäure; Tetramethoxylbenzhydrol-<br>tricarbonsäure und Salze . . . . .  | 1899  |
| Tetramethoxylhydrodiphtalyl; Toluylenamidindimethoxybenzenyl-o-<br>carbonsäure und Salze, Bromverbindung . . . . .  | 1900  |
| Toluylendimethoxyphtalamidon; Benzaldoxim-o-carbonsäureanhydrid   | 1901  |
| Diphenylhydrazonphtalaldehydsäure und Calciumsalz; Phtalidyl-<br>hydrazobenzol . . . . .  | 1902  |
| Benzidyl-, Methyl-, Allyl-, Acetylphenylhydrazonphtalaldehydsäure .   | 1903  |
| Einwirkung von Cyankalium auf Phtalaldehydsäure: o-Benzoindi-<br>carbonsäure . . . . .  | 1904  |
| Stereochemie der Eruka- und Brassidinsäure; Monobromerukasäure-<br>Methyläther; Erukasäuredichlorid und Methyläther; Brassidin-<br>säuredichlorid und Methyläther . . . . .                           | 1905  |
| Monochlor- und Monobromerukasäure; Monochlor- und Monobrom-<br>brassidinsäure . . . . .   | 1906  |
| Umlagerungen der Cinnamenylpropion-, Phenylisocroton-, Hydro-<br>sorbinsäure, der Phenyl- $\beta$ -oxybutter- und Phenyl- $\beta$ -oxyvalerian-<br>säure . . . . .                                    | 1907  |
| Aethylitacon- und Aethylcitraconsäure, Umwandlung; Aethyl-<br>mesaconsäure, Untersuchung; Darstellung ungesättigter aromati-<br>scher Säuren . . . . .  | 1908  |
| Phenyl- und Cinnamenylangelicasäure; Unterscheidung der Zimmt-<br>säure von der Benzoësäure; neue Bildungsweise des Amids,<br>Anilids und Phenylhydrazids der Mandelsäure . . . . .                   | 1909  |
| Darstellung von Mandelsäureamid, -anilid, -phenylhydrazid; Unter-<br>suchung über Allozimmtsäure . . . . .  | 1910  |
| Allozimmtsäures Anilin, -p-Toluidin (saures), -Phenylhydrazin;<br>hydrozimmtsäures Phenylhydrazin . . . . .   | 1911  |
| Allozimmtsäures Tropin, Allozimmtsäure-Methyläther; Allozimmt-<br>säuremethylätherdibromid; Condensation von Allozimmtsäure<br>mit Phenolen . . . . .   | 1912  |
| Oxydiphenylpropionsäure; Phenylhydrocumarin; Oxydiphenylpropion-<br>säure und Salze; Phenylhydrocumarin . . . . .   | 1913  |
| Nitrirung von Zimmtsäure, von Phenylmethylacrylsäure und Phenyl-<br>angelicasäure in der Seitenkette: Phenylnitroäthylen, -propylen .   | 1914  |
| Jodaddition ungesättigter Säuren; Dijodzimmtsäure, Darstellung,<br>Verhalten . . . . .  | 1915  |
| Krystallform und Salze der Dijodzimmtsäure; Phenyljodacetylen,<br>Phenyljodacetylenjodid (Trijodstyrol), Dijodzimmtsäure-Methyl-<br>äther; Stearolsäuredijodid und Salze; Behenolsäuredijodid . . .   | 1916  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Verhalten von Jod gegen Fettsäuren; Eigenschaften, Verhalten der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure . . . . .  | 1917  |
| Umwandlungsproducte der Phenyl- $\alpha$ -oxyisocrotonsäure: $\gamma$ -Phenyl- $\gamma$ -brom- $\alpha$ -oxybuttersäure; $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxybutyro- $\gamma$ -lacton; $\gamma$ -Phenyl- $\alpha, \gamma$ -dioxybuttersäure . . . . .                               | 1918  |
| $\gamma$ -Phenyl- $\alpha, \gamma$ -dioxybuttersäurephenylhydrazid; $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -acetoxy-<br>crotonsäure; $\gamma$ -Phenylcroton- $\alpha$ -lacton; $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure-<br>phenylhydrazid . . . . .                                     | 1919  |
| Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäureanilid, -amid; Diphenyldihydropyridazon und<br>Monobromverbindung . . . . .  | 1920  |
| p-Methyl-, m-Dinitro- und m-Diamido-p-methylhydratropasäure;<br>m-Diamido-p-methyläthylbenzol . . . . .  | 1921  |
| Addition von Natriumacetessig- und Natriummalonsäureäther unge-<br>sättigter Säuren zu Estern . . . . .  | 1922  |
| Einwirkung von Natriumacetessigäther auf Zimmtsäureäther . . . .   | 1923  |
| Darstellung der activen Phenylbrommilchsäuren und Phenoxyacryl-<br>säuren nebst Natriumsalzen; Einwirkung von Salpetersäure auf<br>Phenylglycolsäure . . . . .   | 1924  |
| o- und p-Mononitrophenylglycolsäure; Cumalinsäure und Cumalin;<br>Muttersubstanz des Cumarins; Formylglutaconsäure . . . . .   | 1925  |
| Darstellung, Eigenschaften, Verhalten, Erkennung der Cumalinsäure;<br>Monobromverbindung . . . . .   | 1926  |
| Salze und Methyläther der Cumalinsäure . . . . .   | 1927  |
| Cumalinsäure-Aethyläther, -chlorid; Umwandlung der Säure in<br>Oximidoformylessigsäure . . . . .   | 1928  |
| Spaltung, Reduction der Oximidoformylessigsäure ( $\beta$ -Nitrosopropion-<br>säure); Benzolsulfon- $\beta$ -alanin; Trimesinmonomethyläther . . . .   | 1929  |
| Trimesinsaures Anilin, -Phenylhydrazin; Trimesinsäure-Aethyl-<br>resp. Methyläther; Umwandlung der Säure in Formylcroton-<br>säure . . . . .   | 1930  |
| Einwirkung von Salpetersäure auf Phenylamidoameisensäureester:<br>Dinitro- und Trinitrophenylcarbaminsäure-Methyläther; Tetranitro-<br>diphenylharnstoff . . . . .   | 1931  |
| Dinitro- und Trinitrophenylcarbaminsäure-Aethyläther . . . . .   | 1932  |
| Phenylamidoëssigsäure-Methyl-, -Aethyl-, -Allyl-, -Amylätherchlor-<br>hydrat . . . . .   | 1933  |
| Phenylamidoëssigsäure-Methyl-, -Aethyl-, Allyl-, -Amyläther, Dar-<br>stellung, Eigenschaften; Phenylamidoëssigsäureanhydrid, Phenyl-<br>uramidoëssigsäure-Aethyläther, $\alpha$ -Phenylhydantoïn, Phenyl-<br>hippursäure-, Phenylthiouranilidoëssigsäure-Aethyläther . . . . . | 1934  |
| Diphenylsulfhydantoïn; Phenyluranilidoëssigsäure-Aethyläther, Phenyl-<br>uranilidoëssigsäure, Aethylurethanophenylessigsäure-Aethyl-<br>äther, Aethylurethanophenylessigsäure, Phenylamidoëssigsäure-<br>Aethyläthernitrit . . . . .   | 1935  |
| as-Phenylhydrazidoëssigsäure und Aethyläther; Phenyldibrompropion-<br>säure-Aethyläther, Verhalten . . . . .   | 1936  |
| Einwirkung von Diphenylmaleïnsäureanhydrid auf Phenylessigsäure:<br>Benzaldiphenylmaleïd . . . . .   | 1937  |
| Phtalsäureanhydrid gegen Amidoterpen: Pinenphtalimid; Pineuphtal-  |       |

|   |      |
|---|------|
| aminsäure; Zusammensetzung und Krystallform des isophtal-sauren Baryums . . . . .   | 1938 |
| p-Xylalptalid, Darstellung, Eigenschaften, Verhalten gegen Kali und alkoholisches Ammoniak; p-Methyldesoxybenzoïn-o-carbon-säure; Oximidolacton; p-Methyldesoxybenzoïn-o-carbonsäure; p-Xylalptalimidin . . . . .   | 1939 |
| p-Xylal- und Iso-p-xylalptalimidin; Nitro- resp. Iso-p-xylalptalid; Mononitro-p-xylalptalimidin; Mononitro-p-xylalptalid; $\alpha$ -Mono-chlor-( $\beta$ )-p-tolylisochinolin . . . . .   | 1940 |
| $\beta$ -p-Tolylisochinolin und Salze; Einwirkung von Kaliumhypobromit auf Succinimid: $\beta$ -Amidopropionsäure; Anthranilsäure . . . . .   | 1941 |
| Einwirkung von Kaliumhypobromit auf Phtalimid und Phtaldiamid: Benzoylenharnstoff . . . . .   | 1942 |
| Aethylisophtalsäure, Isopropylisophtalsäure, Darstellung, Eigen-schaften, Salze . . . . .   | 1943 |
| Isobutyl-, Phenyl-, Furfurisophtalsäure, Darstellung, Eigenschaften, Salze . . . . .  | 1944 |
| Furfurbenzol; (4,5)-Dichlorphtalsäure, Darstellung, Eigenschaften, Salze . . . . .  | 1945 |
| o-Dichlorbenzol; (1,2)-Dichlor-(4)-nitrobenzol; (4)-Chlor-(1,2)-xylol; (4)-Monochlor-(5)-nitro-(1,2)-xylol; (4)-Monochlor-(5)-brom-(1,2)-xylol; (4)-Monochlor-(5)-bromnitro-(1,2)-xylol . . . . .   | 1946 |
| (4)-Monochlor-(5)-bromphtalsäure und Salze; (4,5)-Dichlor-(3)-brom-(1,2)-xylol; Darstellung von Phenoldicarbonsäuren; Salicyl-säure-Methyläthernatrium; saurer Methylester der Oxyisophtal-säure . . . . .  | 1947 |
| Eigenschaften des sauren Methylesters der Oxyisophtalsäure, Natrium-salz; benachbarte Oxyisophtalsäure, Natriumsalz, Methylester . . . . .  | 1948 |
| Benachbarter Oxyisophtalsäure- Phenyl-, as.-Oxyisophtalsäure-Aethyl-äther, Salze . . . . .  | 1949 |
| o-Phenyl-p-äthyl- $\alpha$ -oxyisophtalsäure-Aethyläther; m-Oxybenzoësäure-Aethyläthernatrium, Verhalten; Darstellung, Eigenschaften der Brenzcatechinmonocarbonsäuren; o-phenylenkohlensaures Na-trium; brenzcatechinmono- und -dicarbonsaures Natrium . . . . . | 1950 |
| Brenzcatechindicarbonsäure, Darstellung, Salze, Dimethylester, Di-äthylester; gepaarte Glycuronsäuren . . . . .   | 1951 |
| Resorcinylglycuronsäure, Verhalten; Phenylglycuronsäure und Salze; Benzochinoncarboxylsäuren; p-Dichlorchinon- und Dichlorhydro-dimalonsäure-Aethyläther . . . . .  | 1952 |
| p-Dichloramidochinondimalonsäure-Diäthyläther; p-Monochlorhydr-oxychinon; p-Dihydroxychinon; Dibromchinonterephtalsäure-Aethyläther . . . . .   | 1953 |
| Mononitrophenylisindazolcarbonsäure; Mesitylmethylketon (Aceton-mesitylen) . . . . .  | 1954 |
| Mesitylglyoxylsäure, Mesitylessigsäure, Dinitromesitylessigsäure und Methylester; Dinitromesitylbenzoësäure; Dinitromesitylglyoxyl-säure . . . . .  | 1955 |
| Dinitromesitylglyoxylsäure-Methyläther und Hydrazon; Pseudo-cumenylmethylketon; Pseudocumenylglyoxylsäure . . . . .   | 1956 |

|   | Seite |
|---|-------|
| Reduction der Nitrophenylindazolcarbonsäure; Verhalten der Acetondicarbonsäuren, Darstellung der Methylbenzylacetondicarbonsäure  | 1957  |
| Diäthylcarbобензonsäure und Aethylester; Isodiäthylcarbобензonsäure, Ueberführung in Diäthylbenzoësäure . . . . .   | 1958  |
| Diäthylbenzoësäure und Krystallform des Anilids; Benzyläthylelessigsäure (Phenyläthylpropionsäure) . . . . .  | 1959  |
| Krystallform des Benzyläthylelessigsäureanilids; $\beta$ -Benzyl- $\beta$ -methylpropionsäure; Benzaldiphenylmaleid; Condensation der p-Tolylelessigsäure mit Diphenylmaleinsäureanhydrid: p-Xylaldiphenylmaleid . . . . .  | 1960  |
| Dibrombenzyldiphenylmaleid; Monobrom- und Oxybenzaldiphenylmaleid; Benzyloxydiphenylmaleid; Amid der $\beta$ -Phenacetyl- $\alpha,\beta$ -diphenylacrylsäure; Benzaldiphenylmaleimidin . . . . .  | 1961  |
| Monobrombenzaldiphenylmaleimidin; $\beta$ -Phenacetyl- $\alpha,\beta$ -diphenylacrylsäureäthylamin; Benzaldiphenylmaleinäthylimidin; Benzyldiphenylmaleid; $\alpha,\beta,\delta$ -Triphenyl- $\gamma$ -oxypropylidenessigsäure; Benzyl-diphenylmaleimidin . . . . .   | 1962  |
| Benzyldiphenylmaleimidinnitrosamin; Aethylamid der $\alpha,\beta,\delta$ -Triphenyl- $\gamma$ -oxypropylidenessigsäure; Benzyldiphenylmaleinäthylimidin; Oxynitrobenzyldiphenylmaleid . . . . .   | 1963  |
| Dinitrobenzyldiphenylmaleid; Mononitrobenzaldiphenylmaleid; Isobenzaldiphenylmaleid; Oxynitrobenzyldiphenylmaleimidin . . . . .   | 1964  |
| Nitrobenzaldiphenylmaleimidin; Diphenylmaleinäthylimid; Einwirkung von Natriumacetessigäther auf Benzalmalonsäure-Aethyläther . . . . .   | 1965  |
| Krystallform des Diphenylchloroessigäthers, des Diphenyl-p-toluidoesigsäure-Aethyläthers . . . . .  | 1966  |
| Benzilsäure-Methyläther, Methylbenzilsäureanilid, Krystallform . . . . .  | 1967  |
| Krystallform des Benzilsäureanilids . . . . .   | 1968  |
| Benzolazomalonsäure (Phenylhydrazonmesoxalsäure), Darstellung, Verhalten, Salze, Aethylester . . . . .  | 1969  |
| Stereoisomere Phenylmethylbernsteinsäuren: $\alpha$ -Monobromphenylelessigsäure-Aethyläther; Phenylmethylcyanbernsteinsäureäther; Phenylmethylbernsteinsäure und Anhydrid . . . . .   | 1970  |
| Diphenylisobernsteinsäure, Aethylester und Salze . . . . .  | 1971  |
| $\beta$ -Diphenylpropionsäure, Aethylester und Salze . . . . .  | 1972  |
| Condensationsproducte der Anilidobrenzweinsäure: Pyranilpyroönsäure; N-Phenyl- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -oxy- $\beta$ - $\alpha_1$ -trimethyl- $\beta_1$ -tetrahydropyridincarbon-säurelacton; Anilidobrenzweinanil; Verhalten von Succinanil gegen Phosphorpentachlorid: Dichlormaleinanilchlorid; Dichlormaleinanil . . . . . | 1973  |
| Dichlormaleinanil-Dimethyläther und -Diäthyläther; Bromirung der Anilbrenztraubensäure: Tribromdianilidobrenztraubensäure . . . . .   | 1974  |
| Oxydation der Aniluvitoninsäure . . . . .   | 1975  |
| Salze der Pyridintricarbonsäure; Condensation der Anibrenztraubensäure . . . . .  | 1976  |
| Mononitro-, Monoamido-, Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure und Salze . . . . .  | 1977  |
| Monochlormono-, -di-, -trinitro- $\beta$ -naphtoësäure, Darstellung, Ester und Salze . . . . .  | 1978  |

|  |      |
|--|------|
| Dichlor- $\beta$ -, Dichlordinitro- $\beta$ -, Dichlormononitro- $\beta$ -naphtoessäure, Ester und Salze . . . . .   | 1979 |
| Dichlor- $\beta$ -naphtoessäure und Aethylester; Monobrom- $\beta$ -naphtoessäure und Aethylester . . . . .  | 1980 |
| Trimellithsäure; Dichlor- $\beta$ -naphtoessäure; labile $\alpha$ -Dihydronaphtoessäure, Darstellung, Verhalten, Salze . . . . .   | 1981 |
| Dibrom- $\alpha$ -dihydronaphtoessäure; Monobromhydronaphtoessäure; stabile $\alpha$ -Dihydronaphtoessäure und Dibromverbindung; $\alpha$ -Tetrahydronaphtoessäure und Salze . . . . . | 1982 |
| Labile und stabile $\beta$ -Dihydronaphtoessäure; $\beta$ -Tetrahydronaphtoessäure   | 1983 |
| Reductionsproducte der $\alpha$ -Naphtoessäure; labile Dihydro- $\alpha$ -naphtoessäure, Darstellung, Krystallform, Verhalten . . . . .  | 1984 |
| Stabile Dihydro- $\alpha$ -naphtoessäure, Darstellung, Krystallform, Verhalten, Salze; Dihydrozimmt-o-carbonsäure und Dibromid; Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoessäure . . . . .          | 1985 |
| Darstellung, Krystallform, Silbersalz der Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoessäure; Krystallform der $\beta$ -Naphtoessäure; labile Dihydro- $\beta$ -naphtoessäure                         | 1986 |
| Monobromlacton der Tetrahydro- $\beta$ -naphtoessäure; stabile Dihydro- $\beta$ -naphtoessäure, Darstellung, Verhalten, Krystallform . . . . .   | 1987 |
| Krystallform der Dibromdihydro- $\beta$ -naphtoessäure; Tetrahydro- $\beta$ -naphtoessäure, Darstellung, Krystallform, Verhalten, Salze . . . . .                                      | 1988 |
| $\alpha$ - und $\beta$ -Naphtylazoacetessigsäure und Ester; $\alpha$ -Naphtylazoacetone; Säuren des Erdöls von Baku: Hepta- und Octonaphtencarbonsäure . . . . .                       | 1989 |
| Darstellung, Verhalten, Salze der Heptannaphtencarbonsäure . . . . .   | 1990 |
| Heptanaphtenamin, Heptanaphtenalkohol, Octonaphten; Trinitro-m-xylol . . . . .   | 1991 |
| Octonaphtencarbonsäure und Salze; $\alpha$ - und $\beta$ -Naphtylmethylketon . . . . .   | 1992 |
| $\beta$ -Naphtylglycolsäure ( $\beta$ -Naphtyloxyessigsäure), Salze, Aethylester, Amid . . . . .   | 1993 |
| $\alpha$ -Naphtylglycolsäure ( $\alpha$ -Naphtyloxyessigsäure), Ester, Dibromid; Jodmandelsäure und Salze; Verhalten, Constitution der Phenuvinsäure . . . . .                         | 1994 |
| Phtaleine: Base $C_{20}H_{15}N_3O_3$ aus Fluorescein, Krystallform . . . . .   | 1995 |
| Phtaleincarbonsäure; Phenylphtaleinanhydrid; Phtalylchlorid gegen Phenole; Homofluorescein, Orcinaurin . . . . .   | 1996 |
| Trockene Destillation von Silbersalzen aromatischer Säuren . . . . .   | 1997 |
| Reduction von Trimethylgallamid, Trimethylgallussäure . . . . .  | 1998 |
| Trimethylgallusalkohol; Hexamethoxybenzil und -säure; Hexamethoxydesoxybenzoïn . . . . .   | 1999 |
| Tri- und Tetraacetyl-gallamid; Abkömmlinge des Tannins . . . . .   | 2000 |
| Tannacetessigäther und Ditannacetessigäther; Hydro- und Isohydrotannsäure . . . . .  | 2001 |
| Isohydrotannsäure und Acetylverbindung; Tannin des Kastanienholzes . . . . .   | 2002 |
| Umwandlung von Gallussäure und Tannin in Benzoessäure; Meta-hemipinsäure, Salze und Aethylester . . . . .  | 2003 |
| Dinitroveratrol; Normetahemipinsäure . . . . .   | 2004 |
| Anhydrid und Ester der Normetahemipinsäure; Truxillsäurederivate   | 2005 |

|   | Seite |
|---|-------|
| a- und b-Mononitro-, a- und b-Monoamido- $\alpha$ -truxillsäure, Verhalten, Salze . . . . .   | 2006  |
| b-Diazo-, b-Oxy- $\alpha$ -truxillsäure und Acetylverbindung; Shikimisäure . . . . .  | 2007  |
| Triacetyl-, Tripropionyl-, Triisobutyryl-, Hydroshikimisäure . . . . .  | 2008  |
| Dibrom-, Dioxyhydroshikimisäure; Monobromshikimilacton . . . . .  | 2009  |
| Piperonylacrylsäure, Darstellung, Nitrierung . . . . .  | 2010  |
| Mononitro-, Monoamidopiperonylacrylsäure, Salze, Ester; Aethylamidopiperonyl- $\omega$ -carboxylanhydrid . . . . .  | 2011  |
| $\alpha$ - und $\beta$ -Tri-, Tetrabrompiperonylacrylsäure; Dibrompiperonyläthylen . . . . .  | 2012  |
| Piperonal, Ueberführung in Piperonyloin . . . . .   | 2013  |
| <b>Sulfosäuren der aromatischen Reihe:</b>  |       |
| Darstellung aromatischer Sulfosäuren; Sulfonierung von m-Monochlornitrobenzol und -anilin . . . . .   | 2013  |
| m-Chlor-m-, o-Chlor-o-nitrobenzolsulfosäure und Sulfochloride; m-Monochloranilin-o-sulfosäure . . . . .   | 2014  |
| m-Chloranilin-a-o-, m-Chloranilin-p-sulfosäure, Sulfochloride und Sulfoamide; Sulfonierung von p-Monochlornitrobenzol und p-Monochloranilin . . . . .   | 2015  |
| o-Monochlor-a-m-nitrobenzolsulfosäure, Darstellung, Krystallform, Salze . . . . .   | 2016  |
| o-Monochlor-a-m-amidobenzolsulfosäure (p-Monochloranilin-m-sulfosäure) und Salze; p-Monochloranilin-o-sulfosäure . . . . .  | 2017  |
| Chlornitrobenzolsulfosaures Natrium; Monochlornitrobenzolsulfosäurechlorid, -sulfamid; Mononitrosulfobenzoësäure und Salze . . . . .  | 2018  |
| p-Chlor-m-nitro-, p-Chlor-m-amidobenzolsulfosäure und Salze . . . . .   | 2019  |
| a-o-Chlor-m-nitro- resp. -m-amidobenzolsulfosäure nebst Salzen; Einwirkung von Ammoniak und Anilin auf einige negativ substituierte Halogenbenzolsulfosäuren: p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure . . . . .   | 2020  |
| p-Amido-m-nitro-, a-m-Nitro-o- und -p-amidobenzolsulfosäure; p-Phenylendiaminsulfosäure; a-m-Mononitro-o-amidobenzolsulfamid; p-monochlor-m-nitrobenzolsulfosaures Anilin; m-Mononitro-p-anilidobenzolsulfosäure (o-Nitrodiphenylamin-p-sulfosäure) und Anilinsalz . . . . .                      | 2021  |
| Salze der m-Mononitro-p-anilidobenzolsulfosäure; p-Anilido-m-amidobenzolsulfosäure und Salze; o-Mononitrodiphenylamin; o-Mononitrodiphenylnitrosamin . . . . .  | 2022  |
| a-o-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosaures Anilin; a-o-anilido-m-nitrobenzolsulfosaures Anilin; a-m-Mononitro-o-anilido-, a-o-Anilido-m-amidobenzolsulfosäure und Salze . . . . .   | 2023  |
| a-o-Anilido-m-amidobenzolsulfanilidchlorhydrat; p-Amido-m-sulfobenzoësäure und Salze; a-o-Monobrom-m-sulfobenzoësäure und Salze; a-o-Amido-m-sulfobenzoësäure und Salze . . . . .   | 2024  |
| a-o-Anilido-m-sulfobenzoësäure; a-Amidobenzol-m-disulfosäure (Disulfanilsäure) und Salze; a-Amido-m-benzoldisulfamid (Disulfanilamid); a-monobrombenzol-m-disulfosaures Anilin; Diphenylamin-o-p-disulfosäure und Salze; a-Anilidobenzol-m-disulfanilid (Diphenylamin-o-p-disulfanilid) . . . . . | 2025  |



|   |      |
|---|------|
| Einwirkung von Jod auf benzolsulfinsaures Natrium bei Gegenwart von Mercaptanen; Reactionen des benzolthiosulfosauren resp. p-toluolthiosulfosauren Kaliums; Eigenschaften des p-thiotoluolsulfosauren Kaliums . . . . .  | 2026 |
| p-Toluolthiosulfosaures Kalium, Krystallform; Benzolsulfochlorid gegen Thiophenol, Thio-p-kresol; p-Toluolsulfochlorid gegen Thio-p-kresol; Aethylsulfochlorid gegen Aethylmercaptan . . .  | 2027 |
| Benzolsulfamide und gemischte secundäre Amine: Benzolsulfonäthylmethylamid . . . . .  | 2028 |
| Aethylmethylamin und Chlorhydrat; Benzolsulfonpiperidin, -benzylamid, -o-toluid, -methylbenzamid; Methylbenzylamin . . . . .  | 2029 |
| Benzolsulfon-p-phenetidin; Dibenzolsulfondiphenetidin; Monobenzyl-dibenzolsulfondiphenetidin; Dibenzolsulfon-p-phenylendiamin; Dibenzolsulfondiäthyl-p-phenylendiamin . . . . .   | 2030 |
| s-Diäthylphenylendiamin und Diacetylverbindung; Dibenzolsulfon-o-toluyldiamin, -diäthyltoluyldiamin; Diäthyltoluyldiamin  | 2031 |
| Sulfaminsäuren der aromatischen Reihe: phenylsulfaminsaures Anilin  | 2032 |
| Dibromphenyl-, Methylphenyl-, Diphenyl-, $\beta$ -Naphtyl-, Diamylsulfaminsäure und Salze . . . . .   | 2033 |
| Benzaldoximsulfosaures Natrium; Benzylidensulfosäurehydrazon-natrium . . . . .  | 2034 |
| Benzylidensulfosäure-Diphenylhydrazonnatrium, - $\alpha$ -Naphtylamin-natrium, -Naphtionsäuredinatrium; Dibenzylidensulfosäure-p-phenylendiaminnatrium; Benzylidensulfosäure-m-p-toluyldiaminnatrium; Benzildisulfosäure . . . . .                                      | 2035 |
| Benzildisulfosäure und Salze; di- $\alpha$ -naphtolbenzylidensulfosaures Baryum; Sulfozimmtsäure . . . . .  | 2036 |
| Sulfaminbenzoësäureamid; Sulfanilcarbaminsäure . . . . .  | 2037 |
| Verseifung von Sulfonen und Benzolsulfinsäureestern; ungesättigte Sulfone: Phenylallylsulfon, Tolyallylsulfon . . . . .   | 2038 |
| Spaltung von Sulfonalen und Sulfonen durch Alkalien: Aethylsulfon-phenylsulfonal; $\alpha,\beta$ -Diphenylsulfon- $\beta$ -thiophenylpropan; Thiophenylacetonphenylmercaptol; $\alpha,\beta$ -Diphenylsulfon- $\beta$ -thiophenylpropan . . . . .                       | 2039 |
| Verseifbarkeit von Disulfonen: Trimethyldiphenyl- und -ditolylsulfon; Diphenylsulfonpropyläther . . . . .   | 2040 |
| Ditolylsulfonpropyläther; Vinyltriphenylsulfon; m-Dinitrodiphenyl-disulfid und -disulfid . . . . .  | 2041 |
| Hexamethyltriamidotriphenylsulfinchlorid und Salze . . . . .  | 2042 |
| Hexamethyltriamidotriphenylsulfinhydroxyd, -bromid, -jodid . . . . .  | 2043 |
| Thionylbenzol; Monochlorthiobenzol; p-Toluolsulfonjodid; p-Toluol-disulfoxyd . . . . .  | 2044 |
| Jodid der Benzolsulfosäure; p-Toluol-, Benzolsulfonjodid gegen Zinkäthyl; p-Diazo- und p-Fluortoluol-o-sulfosäure und Salze . . . . .   | 2045 |
| p-Fluortoluolsulfonamid; p-Fluortoluolsulfosäuresulfinid; p-monochlortoluol-o-sulfosaure Salze; p-Monochlortoluol-o-sulfonamid, -sulfosäuresulfinid und Calciumsalz; p-monochlor-o-sulfobenzoësäures Ammonium (saures); p-monobromtoluol-o-sulfosaures Kalium . . . . . | 2046 |



|  | Seite        |
|--|--------------|
| p-Monobromtoluol-o-sulfosäuresulfinid und Calciumsalz; p-monojodtoluol-o-sulfosaures Kalium; p-Monojodtoluol-o-sulfonamid, -sulfosäuresulfinid und Calciumsalz; Sulfonierung von o-Toluidin: o-Monobrom-o-toluidin-p-sulfosäure und Salze; o,p-Dibrom-o-toluidin und Platindoppelsalz . . . . .  | 2047         |
| s-Monobrom-o-toluidin; o,p-Dibrom-o-kresol; o-Toluidin-m- und -a,m-sulfosäure nebst Salzen . . . . .   | 2048         |
| o,p-Dibrom-o-toluidin-a,m-sulfosäure und Baryumsalz; o-Di-m-tribromtoluol-p-sulfosäure; o-Di-m-tribromtoluol; p-Toluidin-m-sulfosäure; Di-o,m-Tribrom-p-toluidin; p-Toluidin-o-sulfosäure und Bleisalz; Di-o-dibrom-p-toluidin . . . . .   | 2049         |
| Anilin-p-(2)-monobromanilin-(5)-sulfosäure und Baryumsalz; Darstellung von o-Sulfo-p-toluylsäure aus p-Toluylsulfinid, o-Sulfo-p-toluylsäurechlorid und neutrales Kaliumsalz . . . . .   | 2050         |
| Salze der o-Sulfo-p-toluylsäure, Umwandlung in o-Oxy-p-toluylsäure p-Toluylsulfinid und Salze; Thioanhydride aromatischer Thiosulfosäuren und Polythiosulfosäuren: Tetrathionverbindung (Toluol-sulfthiosulfosäureanhydrid), Trithionverbindung, Pentathionverbindung (Thioanhydrid der Toluolthiosulfosäure resp. Toluoldisulfthiosulfosäureanhydrid) . . . . . | 2051<br>2052 |
| Krystallformen des Thioanhydrids der p-Toluolthiosulfosäure und der Toluolpentathionverbindung; Thioanhydrid der Benzolthiosulfosäure und dasjenige der Benzolsulfthiosulfosäure . . . . .   | 2053         |
| Thioanhydrid der Benzoldisulfthiosulfosäure; Benzolthiosulfosäurethioanhydrid, Benzoltetra-, -pentathionverbindung, Krystallform . . . . .   | 2054         |
| Verhalten von Thiosulfosäuren gegen Chlorkohlensäureäther, Phosphorchlorid; Einwirkung von Kupfersulfat auf benzol- resp. toluolthiosulfosaures Kalium; Tri- und Pentathionverbindung des Benzols, Verhalten gegen Phosphorpentachlorid . . . . .  | 2055         |
| p-Xyloldisulfosäure und Salze; p-Xyloldisulfochlorid, -amid . . . . .  | 2056         |
| Disulfamin-p-toluylsäure und Salze; (a)-Mononitro-, a-Amido- $\alpha$ -cymolsulfosäure und Salze . . . . .   | 2057         |
| (a)-Diazo-, (a)-Oxäthyl-, (a)-Chlor-, (a)-Brom- $\alpha$ -cymolsulfosäure und Salze . . . . .  | 2058         |
| Salze der (a)-Nitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure, (a)-Amido-, (a)-Diazo-, (a)-Oxäthyl-, (a)-Chlor- $\alpha$ -cymolsulfosäure und Salze; $\beta$ -Nitrocymolsulfosäure und Salze . . . . .  | 2059         |
| Phtalsäuresulfinid; $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure-Dimethyl-, -Diäthyl-, -Dipropyläther; Carbaminsulfinid . . . . .  | 2060         |
| Salze des Carbaminsulfinids; $\alpha$ -Sulfophtalsäure; Benzidindisulfosäure Oxamido-, Bromamido-, Hydrazinamidodiphenyldisulfosäure und Salze . . . . .   | 2061<br>2062 |
| Monoamidodiphenyl-, Dihydrazindiphenyldisulfosäure und Salze . . . . .   | 2063         |
| Diphenyldisulfosäure und Salze; Diphenyldisulfonchlorid, -amid, -anilid; Dinitrodiphenyldisulfonchlorid, -amid; Diphenol . . . . .   | 2064         |
| Diphenoldisulfosäure und Salze; Tetranitrodiphenoldisulfosäure und Salze; 1,6,4-Dichlornaphtalinsulfosäure und Salze . . . . .   | 2065         |
| 1,6,4-Dichlornaphtalinsulfosaure Salze; 1,4,6-Trichlornaphtalin; 1,6-Monoamidonaphtalinsulfosäureamid . . . . .  | 2066         |

|  |      |
|--|------|
| Monoacetamidonaphtalinsulfosäureamid; 1,6-Diamidodinaphtyldisulfid, Constitution, Salze und Diacetylderivat . . . . .  | 2067 |
| $\alpha, \beta$ -Amidonaphtalinsulfosäure, Darstellung, Salze . . . . .  | 2068 |
| 1,2 - Acetylamidonaphtalinsulfosäure; 1,2 - Diazonaphtalinsulfosäure; 1,2 - Hydrazinnaphtalinsulfosäure; 1,2 - Monochlornaphtalinsulfosäure und Salze; 1,2 - Dichlornaphtalin; 1,2 - Naphtolsulfosäure und Salze . . . . . | 2069 |
| Darstellung, Zusammensetzung von nitrosonaphtalinsulfosauren Metallsalzen: 2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfosaure Eisen- und Kupfersalze .   | 2070 |
| Isomere nitrosonaphtolsulfosaure Salze; $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure, Amidonaphtolsulfosäure . . . . .  | 2071 |
| $\beta$ -Nitroso- $\alpha$ -naphtol- $\alpha$ -sulfosäure und Salze . . . . .  | 2072 |
| Naphtochinon- $\alpha$ -sulfosäure; $\beta$ -Naphtolsultondisulfosäure . . . . .   | 2073 |
| $\beta$ -Naphtolsultondisulfosaures Natrium; Verhalten von $\beta$ -Naphtylamintrisulfosäure; Monoamido- $\beta$ -naphtol- $\beta$ -sulfosäure und Ammoniumsalz . . . . .  | 2074 |
| $\beta$ -Naphtohydrochinonsulfosaures Ammonium und Farbstoffe; Alizarinsulfosäuren und Ueberführung der Anthrachinon- $\alpha$ - und - $\beta$ -disulfosäure in Flavo- und Anthrapurpurin . . . . .                        | 2075 |
| Alizarinmono- und -disulfosäure, Umwandlung in Flavo- und Anthrapurpurin . . . . .   | 2076 |
| Verhalten von Oxyanthrachinon . . . . .  | 2077 |

#### Organometallverbindungen:

|  |      |
|--|------|
| Eigenschaften und Darstellung von Fluoräthyl . . . . .               | 2077 |
| Fluoräthyl: Brennbarkeit, Verhalten gegen Alkalien, Chlor . . . . .  | 2078 |
| Silicophosphorylchlorid und Isomeres, Darstellung, Eigenschaften . . | 2079 |

#### Organische Phosphor- und Arsenverbindungen:

|  |      |
|--|------|
| Benzylphosphine, Pyrobenzylthiophosphinsäure . . . . .   | 2080 |
| Di-, Tribenzylphosphin und Tetrabenzylphosphoniumjodid, Darstellung, Verhalten; Verbindung $(C_7H_7)_3HPO$ . . . . . | 2081 |
| Benzylphosphinsäure; Benzylphosphosäure, Darstellung, Salze . . .  | 2082 |
| Pyrobenzylphosphosäure, Dibenzylphosphinsäure, Darstellung, Salze .  | 2083 |
| Triamidotriphenyl-p-phosphinsulfid, Krystallform . . . . .   | 2084 |
| Arsenchlorür gegen Anilin: Arsenanilidodi-, Arsenanilidomonochlorid  | 2085 |
| Arsenanilidodi- und -monobromid; Arsenanilidodimethyl- und -diäthyläther . . . . .                                   | 2086 |

#### Alkaloide; Bitterstoffe:

##### a) Alkaloide.

|  |      |
|--|------|
| Pflanzenalkaloide und ihre chemische Constitution; Lupinidin aus weißer Lupine . . . . . | 2087 |
| Lupinidinhydrat; neues Alkaloid aus Conium maculatum . . . . .                           | 2088 |
| Pseudoconhydrin (Pseudoconoxin) und Salze; $\alpha$ -Lutidylalkin . . . .                | 2089 |

|   | Seite |
|---|-------|
| $\alpha$ -Lupetidylalkin und Reductionsproduct; Oxynicotin und Salze . . .  | 2090  |
| Nicotinmonobenzoylchlorid und Pikrat; Hexahydronicotin . . . . .  | 2091  |
| $\alpha\beta$ -Dipiperidyl; Constitution des Nicotins; Oxysparteïn . . . . .  | 2092  |
| Salze des Oxysparteïns; Alkaloïde der Arecanufs: Arecaïdin, Guvacin<br>und Salze . . . . .  | 2093  |
| Bestandtheile der Arecanufs; Krystallform des Arecolinplatinchlorids;<br>Solanaceen-Basen; Hyoscyamin und Salze; Tropinsäure . . . . .  | 2094  |
| Tropinsäure Salze und Ester; Ecgoninsäure; Oxydation von Rechts-<br>ecgonin . . . . .   | 2095  |
| Oxydation von Tropin und Tropigenin; Constitution des Tropins . .   | 2096  |
| Tropidin, Tropidinmethyljodid und -hydroxyd; $\alpha$ - und $\beta$ -Methyl-<br>tropidin . . . . .  | 2097  |
| Tropiliden, Umwandlung in Benzaldehyd; $\beta$ -Methyltropidin; Tropilen  | 2098  |
| Umwandlungsproducte des Tropidins (Tabelle) . . . . .   | 2099  |
| Constitution von Tropidin, Tropin, Anhydroöcgonin, Ecgonin . . . .  | 2100  |
| Constitution der Spaltungsproducte des Tropins; $\alpha$ -Methyltropidin . .  | 2101  |
| Tropiliden, $\beta$ -Methyltropidin, Tropilen, Derivate und Salze . . . . .   | 2102  |
| Krystallographische Untersuchungen von Anhydroöcgonindibromid<br>und Bromecgoninlacton . . . . .  | 2103  |
| Salzsaures Benzoylrechts-(M)-ecgonin, krystallographische Unter-<br>suchungen; Rechtscocaine und acylierte Rechtsecgonine: Rechts-<br>ecgoninmethylläther, Cinnamyl und Salze, Cinnamylrechtsecgonin<br>und Salze . . . . . | 2104  |
| Isovalerylrechtsecgonin, Methylläther und Salze; o-Phenyldirechts-<br>ecgonin und Salze; Alkaloïd aus javanischen Cocablättern:<br>Hygrin . . . . .   | 2105  |
| Benzoyl-, Cinnamylpseudotropeïn und Salze; Pseudotropin und Oxy-<br>dation . . . . .  | 2106  |
| Wirkung von Benzoylpseudotropeïn; Cinnamylpseudotropeïn; Oxyda-<br>tion des Pseudotropins; Cocabasen: Cocamin; Cocasäure . . . . .  | 2107  |
| Cocasäure, Salze und Dimethylester; Ecgonylcocasäure (Cocryl-<br>ecgonin) und Salze; Isococasäure . . . . .   | 2108  |
| Salze der Isococasäure; Homo- und Homoisococasäure; Hygrin;<br>Oxydation des Hygrins . . . . .  | 2109  |
| Niedrig- und hochsiedendes Hygrin nebst Salzen; Hygrinsäure und<br>Salze . . . . .  | 2110  |
| Morphincarbonsäure-Methyl- und -Aethyläther nebst Salzen . . . .  | 2111  |
| Salze der Morphincarbonsäureester; violetter Farbstoff aus Morphin .  | 2112  |
| Codeïnviolett; Pseudocodeïn; Hydrohydrastinin; Methylderivate des<br>Hydrohydrastinins: Hydrohydrastininmethyljodid . . . . .   | 2113  |
| Hydrohydrastininmethylchlorid, Salze und Methylderivate . . . . .   | 2114  |
| Bromhydrin des Methylhydrohydrastininmethyljodids; Alkaloïde von<br>Berberis aquifolium und B. vulgaris: Berberin, Oxyacanthin,<br>Berbamin und Salze . . . . .   | 2115  |
| Oxyacanthin, Berbamin und Salze; Alkaloïde aus Sanguinaria cana-<br>densis: Chelerythrin . . . . .  | 2116  |
| Sanguinarin und Salze; $\gamma$ - und $\beta$ -Homochelidonin; Protopin . . . .   | 2117  |
| Protopinsalze; Alkaloïde aus Corydalis cava: Isotetrahydroberberin;<br>Alkaloïde der Angosturarinde . . . . .   | 2118  |

|   | Seite |
|---|-------|
| Galipin, Galipidin; Cusparin, Cusparidin aus Angosturarinde und Salze des Galipins . . . . .  | 2119  |
| Galipidin-, Cusparin- und Cusparidinsalze; Angosturin; Säure $C_8H_{12}O_6$ . . . . .   | 2120  |
| Aconitin, Apo- oder Anhydroaconitin aus Aconitum napellus . . . .   | 2121  |
| Anhydroaconitingoldchlorid; Aconin; Zersetzung von Aconitin; Krystallform des Aconitins . . . . .   | 2122  |
| $\alpha$ - und $\beta$ -Aconitin; Bestimmung des Aconitins; Constitution von $\beta$ -Aconitin . . . . .  | 2123  |
| Sabadin und Sabadinin aus Sabadillasamen nebst Salzen . . . . .   | 2124  |
| Amaryllin; Bellamarin; Chinin, Verbindungen mit Salzsäure; Isochinin; Bildung des Chinins aus Cupreïn . . . . .   | 2125  |
| Chinin, Constitution als Cupreïnmethylläther; Mono- und Dimethyladditionsproduct des Methylcupreïns; Chininmonomethyljodid und Chinindimethyldijodid; Cupreïndimethyldijodid; Verhalten des Cupreïns und Chinins zu Jodmethyl; Chinindimethyldoppelsalze; Cupreïndimethyldijodid, Darstellung . . . . . | 2126  |
| Chinäthylin (und Salze) aus Cupreïn . . . . .   | 2127  |
| Methylchinin, Untersuchung; Sulfosäuren einiger Chinaalkaloïde: Isochinin, -conchinin, -cinchonidin und Salze . . . . .   | 2128  |
| Chinin- und Cinchonidinsulfosäuren nebst Salzen; Hydrocinchoninsulfosäure; Isocinchonin; Cinchonigin; Cinchonilin . . . . .   | 2129  |
| Isocinchonine, Darstellung, Untersuchung; Cinchonigin; Cinchonilin; Cinchonifin . . . . .   | 2130  |
| Cinchonibin; Hydrojodchinin, -apochinin und Derivate; Isochinin . .   | 2131  |
| Salze des Isochinins; Isoapochinin; Isochinin aus Hydrojodchinin . .  | 2132  |
| Cinchonin und Hydrojodcinchoninhydrojodid; Hydrojodcinchonin und Salze; Einwirkung von Jodwasserstoff auf Chininalkaloïde . . .   | 2133  |
| Chinin, Cinchonidin, Chinidin (Conchinin), Cinchonin und Derivate .   | 2134  |
| Iso- und Isoazobasen; Chitenin, Cinchotenin, Chinolin, p-Anisanisol gegen Jodwasserstoff . . . . .  | 2135  |
| Einwirkung von Jodwasserstoff auf Cinchonin: Trihydro-, Dihydrojodcinchonin . . . . .   | 2136  |
| Strychnin-, Isostrychninsäure und Derivate; Methylbetaïn der Strychninsäure; Methylstrychninmethyljodid . . . . .   | 2137  |
| Methylderivate der Isostrychninsäure und Strychninsäure, Salze; salzsaures Nitrosodimethylstrychninhydrat . . . . .   | 2138  |
| Uebersicht der Hydrat- und Methylderivate des Strychnins (Tabelle)  | 2139  |
| Derivate der Isostrychninsäure; Giftwirkung des Methylstrychnins und der Isostrychninsäure; Cytisin und dessen Identität mit Ulexin . . . . .   | 2140  |
| Cytisin, Salze, Abscheidung aus Cytisusarten; Zusammensetzung des Cytisins . . . . .  | 2141  |
| Cytisin, Salze und Derivate; Identität mit Ulexin; Untersuchung über Cytisin . . . . .  | 2142  |
| Methyl-, Aethyl-, Acetyl-, Nitrosocytisin und Salze . . . . .   | 2143  |
| Ulexin und Methyljodidverbindung; Krystallform des salpetersauren und einfach salzsauren Cytisins; Sophorin; Lupanin . . . . .  | 2144  |
| Verbindungen (Salze, Jodmethylat) und Oxydation des Lupanins . .  | 2145  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Chrysanthem in: Jodwismuthverbindung; $\gamma$ -Oxybuttersäure und Salze   | 2146  |
| Chrysanthem in, Oxychrysanthem in und Salze; Dioxyisoamylpiperidin-carbonsäure . . . . .   | 2147  |
| Spaltung des Oxychrysanthem ins; Dioxyisoamylpiperidin, Isoamylen-glycol, Piperidincarbon säure und Salze . . . . .                                | 2148  |
| Chrysanthem in, Methylbetain von Amidooxyisoamylpiperidincarbon-säure; stufenweise Zergliederung des Chrysanthem ins; Salze des Caffeins . . . . . | 2149  |
| Anorganische und organische Salze des Caffeins; Bildung von Harn-stoff aus Arginin; Lysatin . . . . .  | 2150  |
| Tylophorin und Salze; Muawin aus der Muawarinde; Cannabinin und Sulfat, Piperazin, Spermin und Salze . . . . .                                     | 2151  |
| Vergleichende Untersuchung von Spermin und Piperazin (Diäthylen-diamin); Spermin und Salze . . . . .   | 2152  |
| Cadaverin und Salze; Bildung von Ptomainen; Ptomain $C_{10}H_{15}N$ aus Seepolypen und Salze . . . . .   | 2153  |

*b) Bitterstoffe.*

|   |      |
|---|------|
| Cantharinderivate: Acetylphenylhydrazin; Cantharinimidderivate: Aethyl-, Amyl-, Allyl-, Phenyl-, $\alpha$ -Naphtylverbindung . . . . .  | 2154 |
| Cantharidinacetylimid; Cantharsäure, Isocantharidin, Isocantharidin-säure, Darstellung, Krystallform . . . . .  | 2155 |
| Salze und Dimethylester der Isocantharidinsäure; Santoninderivate: Hyposantonine, Hyposantoninsäure und Salze . . . . .   | 2156 |
| Isohyposantoninsäure; Santin- und Isosantinsäure; Dihydro- und Di-hydroisosantinsäure; Aethyldimethyl- und Aethyldimethyldi-hydronaphtalin; p-Dimethylphtalsäure und ihr Anhydrid . . . . . | 2157 |
| Santoninderivate (Tabelle) . . . . .  | 2158 |
| Pikrotoxinsäure und Salze; Gentisin, Gentisein und ihre Ester; Acetylgentiseindimethyläther . . . . .   | 2159 |

**Kohlenhydrate; Glycoside.**

*a) Kohlenhydrate.*

|  |      |
|--|------|
| d-Mannozuckersäure, Untersuchung . . . . .   | 2160 |
| Salze der d-Mannozuckersäure; i-Mannozuckersäure-Doppellacton, i-mannozuckersaure Salze; Talonsäure; Talo- und Alloschleim-säure . . . . . | 2161 |
| Reduction der Zuckersäure zu d-Gulonsäure; d-Gulose . . . . .  | 2162 |
| d-Gulonsäurelacton und Phenylhydrazidverbindung; Bildung von Glycuronsäure im Organismus; l-Gulonsäure (Xylosecarbonsäure)                 | 2163 |
| l- und i-Gulonsäurelacton; l-gulonsaure Salze; l-Zuckersäure, Salze und Derivate . . . . .   | 2164 |
| l-Sorbit aus l-Gulose; d-Sorbit; isomere Gulosen und Gulonsäuren (Tabelle) . . . . .   | 2165 |
| Xylit aus Xylose; Trioxyglutarsäure aus Xylose und Arabose, Salze  | 2166 |
| Configuration des Traubenzuckers und Isomere der Zuckersäure . .   | 2167 |
| Uebersicht der stereoisomeren Aldohexosen . . . . .  | 2168 |

|  | Seite |
|--|-------|
| Configuration der Pentosen und Hexosen; Schleimsäure, Allo- und Taloschleimsäure . . . . .   | 2169  |
| Isozuckersäure (Idozuckersäure); Reduction von Mannozuckersäure; Oxime der Zuckerarten: Glycos-, Rhamnos-, Galactos- und Mannosoxim . . . . .  | 2170  |
| Verhalten von Glycos- und Lävulosoxim; Erkennung und Bestimmung von Kohlenhydraten . . . . .   | 2171  |
| Erkennung der Dextrose, Lävulose, Mannose; Pentaglycosen: Arabose und Xylose; Glycuronsäure; Pentaglycosen; Xylose aus Maiskolben . . . . .  | 2172  |
| Xylose aus Hafer- und Weizenstroh; Xylonsäure und Salze; Xylit, Pentacetat und Xylitpentanitrat, Amyljodid und Methylpropylcarbinolverbindung des Xylits; Farbenreactionen von Arabose und Xylose . . . . .  | 2173  |
| Metallglycosate; Sorbose und Sorbit; Kohlenhydratbenzoylverbindungen: Pentabenzoylglycose, -lävulose und -galactose, Heptabenzoylmaltose, -saccharose, -lactose, Hexabenzoylmannit, Dibenzoylglycogen; Löslichkeit des Zuckers in Alkohol-Wassermischungen . . . . . | 2174  |
| Trehalose und Octoacetyltrehalose; Isomaltosazon aus Gallisin . . .  | 2175  |
| Glycosecondensation; Darstellung der Raffinose . . . . .   | 2176  |
| Stachyose: Hydrolyse, Fructose; Lävotin aus Cerealien . . . . .  | 2177  |
| Vorkommen, Eigenschaften, Zusammensetzung, Verhalten des Lävotins; Lävotintriacetat . . . . .  | 2178  |
| Tetracetat und Salze des Lävotins; Tricitin; Sinistrin; Stärkebildung aus Formaldehyd; Constitution der Jodstärke . . . . .  | 2179  |
| Pflaumenpectin; Quittenschleim; Cellulosegummi . . . . .   | 2180  |
| Löslichkeit der Cellulose; Lignocellulose; Oxycellulose; Lignon . . .  | 2181  |

#### b) *Glycoside.*

|   |      |
|---|------|
| Constitution des Fraxins und Fraxetins . . . . .  | 2181 |
| Dimethylfraxetin; Tetramethoxylzimmtsäure-Methyläther; Adonin; Sapotin aus <i>Achras sapota</i> . . . . .                         | 2182 |
| Sapotiretin aus Sapotin; Digitonin aus wasserlöslichem Digitalin . .  | 2183 |
| Dextrose, Galactose; Digitogenin und Acetylverbindung; Digitogensäure, Oxydigitogensäure, Digitsäure und Salze . . . . .          | 2184 |
| Wirkung von Digitonin und Digitogenin; Digitalein; lösliches Digitalin . . . . .  | 2185 |
| Digitonin; Saponin; Senegin und Spaltungsproducte: Saporetin und Saponetin . . . . .  | 2186 |
| Saponinsubstanzen: Chamälinin, Chamälinin und Sapotoxin von <i>Agrostemma githago</i> ; Senegin, Sapotoxin, Quillajasäure . . . . | 2187 |
| Saponingruppe; Sapotoxingehalt von <i>Agrostemma githago</i> ; Linamarin  | 2188 |
| Blausäure und Linamarin . . . . .   | 2189 |

#### Eiweißkörper:

|  |      |
|--|------|
| Synthese der Eiweißkörper mit Baryt . . . . .                      | 2189 |
| Constitution der Eiweißkörper: als Polyharnstoffe, als aromatische |      |

|  | Seite |
|--|-------|
| Verbindungen, aus Phenylamidopropionsäure, Tyrosin und Skatol-<br>essigsäure . . . . .   | 2190  |
| Spaltung der Eiweiskörper: Lysatin, Lysatinin; Untersuchung über<br>Conglutin, Glutenfibrin, Hemiprotein, Oxyprotosulfonsäure; Glyco-<br>protein; Base $C_6H_{14}N_2O_2$ . . . . . | 2191  |
| Producte der Eiweissfäulnis; $\delta$ -Amidovaleriansäure; Oxydation von<br>Eiweiss; Verhalten von Eiweiss gegen Druck . . . . .   | 2192  |
| $\alpha$ - und $\beta$ -Säureeiweiss; aschefreies Albumin; krystallinisches Eier-<br>albumin . . . . .   | 2193  |
| Molekulargewicht von Eieralbumin; Coagulation von Rinderblut-<br>eiweiss . . . . .   | 2194  |
| Eiweiss aus Schleimhäuten von Verdauungsextracten (Muskoalbumin);<br>Eisenalbumin; Ichthulin aus Karpfenrogen . . . . .  | 2195  |
| Paranuclein aus Ichthulin; Peptone (Amphopepton) und Albumose .  | 2196  |
| Deuteroalbumose; Pepton und Albumose; Albumose aus Fibrin . . .  | 2197  |
| Myosinpeptone; Peptotoxin (Wirkung von Peptonen); Amyloid-<br>substanzen . . . . .   | 2198  |
| Leim: Verdaulichkeit, Spaltungsproducte; Zusammensetzung des<br>Knorpels von Schweinen; Chondroitinschwefelsäure, Pepto-<br>chondrin und Glutinchondrin . . . . .                  | 2199  |
| Chondroitinschwefelsäure, Chondroitin, Chondrosin aus Knorpel;<br>Glycuronsäure . . . . .  | 2200  |
| Glutin- und Peptochondrin aus Leim resp. Leimpepton . . . . .  | 2201  |

#### Pflanzenchemie:

|  |      |
|--|------|
| Chemismus des lebenden Protoplasma . . . . .   | 2201 |
| Gleichzeitige Sauerstoff- und Kohlensäureentbindung der Cacteen;<br>Sauerstoffentwicklung aus Pflanzen bei niederen Temperaturen;<br>Zersetzung der Oxalsäure; Stickstoffassimilation . . . . .  | 2202 |
| Stickstoffassimilation der Leguminosen mit resp. ohne Bacterien . .  | 2203 |
| Wirkung von Impfung resp. Düngung auf die Vegetation . . . . .   | 2204 |
| Aufnahme von Ammonsalzen; Bildung und Wanderung von Kohlen-<br>hydraten in Blättern: Helianthus annuus . . . . .   | 2205 |
| Stärkebildung aus Formaldehyd; Wirkung von Kochsalz auf Stärke-<br>bildung; Keimung; Wirkung von Wärme der Lecithine; Eiweiss-<br>stoffe organischer Basen . . . . .   | 2206 |
| Arginin; Vorkommen und Verhalten von Schwefel in Pflanzen; Gift-<br>wirkung des destillirten Wassers; Giftwirkung von Wasser auf<br>Lupinen . . . . .  | 2207 |
| Azoimid gegen Pflanzen und Thiere; Untersuchung der Zellmembran:<br>Bildung von Traubenzucker, Pentaglycose und Mannose . . . . .  | 2208 |
| Dextroso-, Mannoso-, Hemicellulosen; Phlobaphen und Gerbstoffe:<br>China-, Tormentill-, Filix-, Ratanhia-, Ilicium-, Nelken-, Zimmt-,<br>Kuro- und Catechuroth . . . . .   | 2209 |
| Theegerbstoff; Eintheilung der Gerbstoffe; Untersuchung über Eichen-<br>holzgerbsäure; Reduction der Aceteichenholzgerbsäure: Hydro-<br>quercinsäure, Querlacton; Reduction der Eichenrindengerbsäure:<br>Hydroquergalsäure und Lagsäure . . . . . | 2210 |



|   | Seite |
|---|-------|
| Gerbstoffe der Algarobilla und Myrobalanen: Ellaggengerb-, Ellag-<br>säure . . . . .  | 2211  |
| Chlorophyll; Vorkommen von Melitriose und Galactose in der<br>Manna; Volemit aus <i>Lactucarius volemus</i> ; Gummiarten der<br>Arabingruppe . . . . .  | 2212  |
| Säuren aus Geddagummi; Gerstengummi: Vorkommen von Galactose<br>und Xylose; Gummi aus Eierpilz; Darstellung von Pectin . . .  | 2213  |
| Para- und Metapectinsäure; Aspergillin, Identität mit Palmellin . .   | 2214  |
| Chelidoxanthin; Gentisin, Gentisein und Triacetylverbindung; Hydro-<br>cotoin und Methylverbindung; Bestandtheile der Paracotorinde:<br>Constitution des Hydrocotoins . . . . .   | 2215  |
| Methylhydrocotoin, Protocotoine: Monoacetyl-, Methyl-, Dibrom- und<br>Acetylbromprotocotoin; Paracumarhydrin; Lecithin aus Pflanzen-<br>samen; Lupeol aus den Schalen von <i>Lupinus luteus</i> . . . . .                 | 2216  |
| Untersuchung von <i>Pisum sativum</i> , <i>Lens esculenta</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> :<br>Vorkommen von Paraphytosterin und Phasol; Morrenin . . . .   | 2217  |
| Morrenol; Phytolaccatoxin; Quercetin und Monomethylverbindung;<br>Rhamnetin; Fisetin, Methyl-, Aethylfisetin . . . . .  | 2218  |
| Aethylfisetol, Diäthylprotocatechusäure: chemische Zusammensetzung<br>von Leguminosensamen: der gelben Lupine (Analyse der Samen<br>und Samenschalen) . . . . .   | 2219  |
| Zusammensetzung von Wicke, Erbse, Ackerbohne und Sojabohne;<br>Zusammensetzung der Bananen . . . . .  | 2220  |
| Cholin- und Betaingehalt der Baumwollsamens; Cocosnussmilch;<br>Vertheilung des Zuckers in <i>Boletus edulis</i> ; Milch von <i>Ficus</i><br><i>Carica</i> . . . . .  | 2221  |
| Eiweißkörper der Haferkörner: Myosin(?), Avenin . . . . .   | 2222  |
| Zucker der Hagebutten, der Kartoffeln; Reifen der Kirschfrucht;<br>Gährproducte des Kirsch- und Johannisbeersaftes, Farbstoff von<br><i>Ribes nigrum</i> und <i>rubrum</i> . . . . .                                      | 2223  |
| <i>Lycopersicum esculentum</i> ; Eiweißkörper des Maiskorns; Preisel-<br>beere . . . . .  | 2224  |
| Vacciniin (Arbutin); Runkelrübensamen; organische Säuren von<br>Rübensaft: Aepfel-, Wein-, Glutar-, Adipin-, Glycol-, Glyoxyl-,<br>Oxal-, Citronen- und Bernsteinsäure . . . . .  | 2225  |
| <i>Sinapis alba</i> ; Untersuchung der Blätter und Stengel von <i>Solanum</i><br><i>lycopersicum</i> ; basische Stickstoffverbindungen in <i>Vicia sativa</i> ,<br><i>Pisum sativum</i> , Cholin, Betaïn, Vicin . . . . . | 2226  |
| Saazer Hopfen; Elsasser Tabake; Asche von <i>Achryanthes aspera</i> . .   | 2227  |
| <i>Cicer aristinum</i> , Zusammensetzung; <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> :<br>Pyrethosin; Fichtentriebe . . . . .  | 2228  |
| Mangostin aus <i>Garcinia Mangostana</i> ; Zusammensetzung von <i>Iris</i><br><i>germanica</i> . . . . .  | 2229  |
| Bestandtheile und Bitterstoffe des Ivakrautes ( <i>Achillea moschata</i> ) . .  | 2230  |
| Blüthenstaub von <i>Pinus silvestris</i> ; Asche von <i>Ranunculus fluitans</i> . .   | 2231  |
| <i>Solanum Carolinense</i> ; Zellsaft von <i>Valonia utricularis</i> ; Untersuchung<br>von Extracten . . . . .  | 2232  |
| Alkaloidgehalt von Bilsenkraut; Zusammensetzung von <i>Carica Papaya</i> ;<br>Zusammensetzung von <i>Cicuta maculata</i> . . . . .  | 2233  |



|   | Seite |
|---|-------|
| Rinde von <i>Gonolobus Condurango</i> ; andromedotoxinhaltige und -freie Ericaceen . . . . .  | 2234  |
| Blumenblätter von <i>Gentiana verna</i> ; Zusammensetzung der <i>Ipecacuanhawurzel</i> . . . . .  | 2235  |
| Rohrzucker aus der <i>Ipecacuanhawurzel</i> ; Bestandtheile von <i>Loleum temulentum</i> : Lolin und Temulentinsäure; von <i>Rhizoma Pannae</i> : Pannasäure; Bestandtheile von <i>Rhizoma Podophylli</i> : Podophyllo-toxin; Podophyllsäure . . . . .  | 2236  |
| Pikropodophyllin, Pikropodophyllinsäure, Podophylloquercetin; Wirkung des giftigen Honigs von <i>Rhododendron ponticum</i> durch einen Gehalt von Andromedotoxin; Mannan, Vorkommen in <i>Secale cornutum</i> ; Sternanis, Bestandtheile: Anethol, Safrol, Hydrochinonmonoäthyläther, Anissäure, Veratrumsäure, Piperonal und Cholesterin . . . . . | 2237  |
| Shikiminsäure; Bestandtheile von Timbo: Timboïn, Timbol, Anhydro-timboïn, Geranial . . . . .  | 2238  |
| Apfelsinenschalenöl: Citral, Cymol, Coriandrol, Linalool, Citronellon; olefinische Campherarten; Anhydrogeraniol . . . . .  | 2239  |
| Citronen- und Limonenöl; Constitution des Apiols; Apionketonsäure, Dihydroapiol, Monobrom- und Dibromisapiol; Apionol (Tetraoxybenzol); Constitution des Apions; Reduction des Apions . . . . .   | 2240  |
| Dimethylester des Trioxybenzols; Oxyhydrochinon; ätherisches Oel aus <i>Aristolochia reticulata</i> ; ätherisches Oel von <i>Asa foetida</i> . . . . .  | 2241  |
| Bestandtheile des Citronenöls (Terpen und Tetrabromverbindung), Nachweis seiner Verfälschung mit Terpentinöl; Citronenöle und Bergamottöle; Eucalyptol, Darstellung aus Eucalyptusöl; Kuro-moji-Oel . . . . .   | 2242  |
| Myrthenöl, russisches Pfefferminzöl: Linkslimonen, Menthon, Menthyl-amin; <i>Oleum pini sibirici</i> ; spanisches Poleiöl: Pulegon . . . . .  | 2243  |
| Pulegonoxim, Pulegonamin, Pulegonaminphenylthioharnstoff; Unter-suchung über Rosenöl, Rosmarinöl . . . . .  | 2244  |
| Afrikanischer Copaivabalsam; Ueberwallungsharze von Föhre und Fichte: Kaffeesäure, Ferulasäure, Vanillin, Brenzcatechin und Protocatechusäure; Harz von <i>Doona zeylanica</i> . . . . .  | 2245  |
| Einfluß der Luft und des Lichtes auf fette Oele; Baumwollpflanze, Baumwollsaamenöl: Cotonolsäure . . . . .  | 2246  |
| Fettes Oel der Lindensamen; Macassaröl; wirksame Bestandtheile des Ricinusöles; Fettsubstanzen von <i>Lactarius vellereus</i> und <i>L. piperatus</i> . . . . .   | 2247  |
| Fette von <i>Amanita pantherina</i> und <i>Boletus luridus</i> ; Bestandtheile des <i>Sabadillsamenöls</i> : Oxymyristinsäure und Veratrumsäure; Sesamöl . . . . .  | 2248  |

#### **Thierchemie:**

|  |      |
|--|------|
| Chemische Zusammensetzung der Zelle: Eiweißkörper und Nucleïne; Lecithine; Cholesterine; anorganische Stoffe . . . . . | 2249 |
| Eiweißliefernder Bestandtheil des Protoplasmas: Cytoglobin . . . . .   | 2250 |
| Quelle der Muskelkraft: Verhältniß des Eiweißumsatzes zur Arbeit . . . . .   | 2251 |

|  | Seite |
|--|-------|
| Muskelarbeit und Stickstoffumsatz resp. Eiweißzersetzung . . . . .   | 2252  |
| Respiratorischer Gasaustausch beim Menschen . . . . .  | 2253  |
| Einwirkung von Glycerin, Alkaloiden, hysterischer Lethargie auf die<br>Kohlensäureausscheidung . . . . .   | 2254  |
| Einwirkung von Muskelarbeit auf die Kohlensäureausscheidung im<br>Organismus . . . . .   | 2255  |
| Sauerstoffabsorption und Kohlensäurebildung bei der Athmung des<br>Menschen . . . . .  | 2256  |
| Respiration des Menschen; Wirkung der Muskelarbeit auf den<br>respiratorischen Stoffwechsel . . . . .  | 2257  |
| Einwirkung von Essigsäure auf den Gaswechsel; Verdauung und<br>Nährwerth der Cellulose; Schwankungen der vom Diabetiker<br>ausgeschiedenen Kohlensäuremengen . . . . .             | 2258  |
| Glycosurie; respiratorische Verbrennungen bei Vögeln; arterielles<br>Blut Ertrunkener . . . . .  | 2259  |
| Respiratorische Capacität keimfreier thierischer Gewebe; Oxydation<br>aromatischer Substanzen im thierischen Organismus: Toluol,<br>Xylol . . . . .                                | 2260  |
| Oxydationen aromatischer Substanzen: Kohlenwasserstoffe und Deri-<br>vate, Phenole, Azo- und Oxyverbindungen im thierischen<br>Organismus . . . . .                                | 2261  |
| Bildung von Milchsäure und Glycose im Organismus bei Sauerstoff-<br>mangel . . . . .   | 2262  |
| Pathologische Bildung von Milchsäure und Glycose resp. durch<br>Blausäurevergiftung . . . . .  | 2263  |
| Synthese von Fett aus Fettsäuren im Organismus; fermentative<br>Processe in den Geweben . . . . .  | 2264  |
| Wirkung des Chloroforms auf das Protoplasma, auf die Enzym-<br>wirkung; Wirkung der Salze im Quellungsvorgange; Nieren-<br>function . . . . .                                      | 2265  |
| Lecithinfunction; Wasserdampfabgabe und Luftfeuchtigkeit; Ernäh-<br>rung bei frei gewählter Kost . . . . .   | 2266  |
| Eiweiß- (Fett- und Kohlenhydrat-) bedarf des gesunden Menschen;<br>Eiweißumsatz im thierischen Organismus . . . . .  | 2267  |
| Asparagin und Eiweißumsatz; Muskelthätigkeit und Eiweißverbrauch   | 2268  |
| Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des<br>Menschen . . . . .   | 2269  |
| Säuglingsnahrung; Einfluss der Sool- und Süßwasserbäder auf den<br>Stoffwechsel; Zersetzung von Fibrin, Leim, Pepton und Aspara-<br>gin; Kohlenhydrate und Eiweißzerfall . . . . . | 2270  |
| Hygienische Bedeutung der Decortication des Getreides . . . . .  | 2271  |
| Eiweißverlust von decorticirtem Brot; Verdaulichkeit und Nährwerth<br>von Brot . . . . .   | 2272  |
| Nährwerth und Ausscheidung des Alkohols; Asparagin als Nahrungs-<br>stoff; Eiweißresorption . . . . .  | 2273  |
| Eiweißresorption: Verhalten von Casein, Peptonen, Albumosen,<br>Atmidalbumin . . . . .   | 2274  |
| Verdauung von Eiweißstoffen; Wirkung von Kochsalz; Verhalten<br>von Fett mit Eiweiß . . . . .  | 2275  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Stoffwechsel der Leber; Leberlecithin; Zuckerbildung durch Leber-<br>ferment . . . . .   | 2276  |
| Glycogenbildung und -zerstörung in der Leber durch organische<br>Verbindungen . . . . .  | 2277  |
| Ablagerung und Schwinden des Glycogens in thierischen Lebern . .   | 2278  |
| Verhalten von Leberglycogen; quergestreifte Muskel; saure Muskel-<br>reaction, Prüfung . . . . .   | 2279  |
| Basen des Fleischsaftes; Eisengehalt von Leber- und Milzzellen bei<br>Föten . . . . .  | 2280  |
| Structur und Entwicklung des Dentins; anorganische Verbindungen<br>von Knochen und Organen normaler und rhachitischer Kinder .   | 2281  |
| Untersuchung normaler Säuglinge resp. rhachitischer Kinder auf<br>Aschengehalt . . . . .   | 2282  |
| Zusammensetzung (Wasser-, Fett- und Kalkgehalt) von Kaninchen-<br>knochen . . . . .  | 2283  |
| Zusammensetzung von Knochen: Wirkung von Salzen; Bedeutung<br>des Kalkes für die Zähne; Rhinolithen; Einfluss des Kochsalzes<br>auf die Zusammensetzung des Gehirns . . . . .                        | 2284  |
| Chorda dorsalis; Myelin, Identität mit Lecithin; Alkalescenz des<br>menschlichen Blutes . . . . .  | 2285  |
| Alkalimetrie des Blutes; flüssiger und fester Zustand des Blutes im<br>Organismus . . . . .  | 2286  |
| Blutgerinnung: Wirkung von Cyto globin, von Kali und Kalksalzen,<br>von oxalsaurem Natrium . . . . .   | 2287  |
| Blutgerinnung: Zusammensetzung von Fibrin (Fibrin + Fibrinogen);<br>Wasserextract der Vordertheile der Blutegel . . . . .  | 2288  |
| Bestimmung und Verhalten des Oxyhämoglobins resp. des Blutsauer-<br>stoffs . . . . .   | 2289  |
| Sauerstoffgehalt des Blutes; Blutgase und Temperaturerhöhung;<br>Hämoglobingehalt des Blutes . . . . .   | 2290  |
| Hämoglobin und Leben; Hämometrie; Albumon; Verhalten von<br>Blutzucker . . . . .   | 2291  |
| Diabetes: glycolytisches Vermögen des Blutes und seine Bestimmung;<br>scheinbare und wirkliche Blutglycolyse . . . . .   | 2292  |
| Änderungen des glycolytischen Vermögens; glycolytisches Vermögen<br>des Blutes bei Asphyxie; Verhalten von Harn . . . . .  | 2293  |
| Glycogenreaction im Blute; Glycogen und Glycämie; Ausscheidung<br>des Kohlenoxyds . . . . .  | 2294  |
| Zusammensetzung von leukämischem Blut; Blut und Harn bei mela-<br>notischem Sarkom . . . . .   | 2295  |
| Vergleich von Menschen- und Thierblut; Methämoglobin aus Kohlen-<br>oxydblut . . . . .   | 2296  |
| Mukoïdsubstanzen aus Ascitesflüssigkeiten: Mukoïd, Mucinalbumose<br>Künstliches Melanin; Reaction der Kuh- und Frauenmilch und ihre<br>Beziehung zu derjenigen des Caseïns und der Phosphate . . . . | 2297  |
| Calciumverbindungen des Caseïns; Einwirkung von Kalksalzen auf<br>Caseïn und Milch . . . . .   | 2299  |
| Caseïnogen; Vorkommen und Ursprung der Citronensäure in der<br>Milch . . . . .   | 2300  |

|  | Seite        |
|--|--------------|
| Verhalten von Morphin, von Atropin in der säugenden Frau;<br>Analysen von Butterfett . . . . .   | 2301         |
| Verhalten resp. Nachweis von Margarine in der Butter; Aldepalmitin-<br>säure aus Butter . . . . .  | 2302         |
| Butter kein Isoglycerid; Säuren der Butter; Constitution von Butter:<br>Triglycerid . . . . .  | 2303         |
| Verseifung von Thierfetten mit Natriumalkoholat; Harnstoffbildung<br>Bildung der Harnsäure und Xanthinbasen; Entstehung von Leuko-<br>cythosen . . . . .   | 2304<br>2305 |
| Urorosein aus Urobilin; Bestimmung der Bestandtheile des mensch-<br>lichen Harns . . . . .   | 2306         |
| Harnstoffausscheidung beim Menschen; Ausscheidung von Kalksalzen<br>aus Harn . . . . .   | 2307         |
| Eisenresorption; Eigenschaften von Serumeiweiß; Ausscheidung und<br>Resorption des Eisens . . . . .  | 2308         |
| Alkaptonurie: Bildung von Homogentisinsäure (isomere Dioxyphenyl-<br>essigsäure) . . . . .   | 2309         |
| Verhalten von Uroleucinsäure und Homogentisinsäure im Harn . . .   | 2310         |
| Xanthokreatinin, Eiweiß im Harn; Glycuronsäurebildung während<br>der Carenz; Vorkommen der Kohlenhydrate im Harn von<br>Thieren . . . . .  | 2311         |
| Physiologische Glycosurie; linksdrehende wahre Zuckerart im Harn;<br>Bildung von Traubenzucker aus Phloridzin im Harn . . . . .  | 2312         |
| Phloridzindiabetes: Eigenschaften von Phloretin; Verhalten von<br>Phloridzin im Organismus . . . . .   | 2313         |
| Phloridzindiabetes und Diabetes; Zuckergehalt der Phloridzinharne .  | 2314         |
| Phloridzin- und Phloretinlösungen, Verhalten; Verhalten des Milch-<br>zuckers beim Diabetiker; Einfluss der Milz auf die Indican-<br>ausscheidung im Harne; rothe Farbstoffe der Harne . . . . . | 2315         |
| Beziehungen von Harnfarbstoffen zu Indigoroth; Hämatoporphyrin-<br>urie . . . . .  | 2316         |
| Methylmercaptan des Harns; Schwefelsäureausscheidung bei Meeres-<br>schnecken; Secret aus Agelastica Alni; Untersuchung der Mittel-<br>darmdrüse von Helix pomatia . . . . .                     | 2317         |
| Grundsubstanz von Eierschalen; Untersuchung des Bienenwachses<br>auf Verfälschungen; Cochenille-Carmin . . . . .   | 2318         |
| Einfluss der Weine auf die Pepsinverdauung; Mikroben des Magens,<br>Wirkung, Verhalten . . . . .   | 2319         |
| Normaler menschlicher Pankreassaft, Zusammensetzung; Fibrin gegen<br>Pankreas; chemische Vorgänge im menschlichen Dünndarm . .   | 2320         |
| Darm: Eiweiß- und Zuckergehalt; Verhalten des Chymus; Wirkung<br>der Spaltpilze . . . . .  | 2321         |
| Vorkommen von Fettsäuren (Bernsteinsäure) im Darminhalt; Wirkung<br>der Mikroben . . . . .   | 2322         |
| Chemische Constitution und physiologische Wirkung; Wirkung<br>chemischer organischer Verbindungen, von Muscheln, von<br>Wasserstoffsuperoxyd, von Ozon . . . . .                                 | 2323         |
| Wirkung des Stickstoffs, von Fluorverbindungen, von Stickstoff-<br>wasserstoffsäure . . . . .  | 2324         |

|   | Seite |
|---|-------|
| Toxicologie des Kohlenoxyds; Verhalten von Eisen im Blut; Wirkung von Strontiumsalzen . . . . .   | 2325  |
| Wirkung von Wolfram, Uran, Adonin, Allylkohol, Aloin, Amidoacetal, Bromoform, Campher; Aufnahme und Vertheilung von Chloroform im thierischen Organismus; Toxicologie des Caffeins  | 2326  |
| Einfluss einiger Arzneimitteln auf die Blutcirculation der Niere: Caffein, Chloral, Curare; Wirkung des Chinins, der Cyanwasserstoffsäure, des Euphorins, Exalgins, Filixsäure . . . . .  | 2327  |
| Wirkung anorganischer und organischer Verbindungen; Wirkung und Molekulargewicht resp. chemische Constitution; physiologische Wirkung der Nitrite, des Phenols; Einfluss von Pilocarpin und Atropin auf die Magenverdauung; Phloridzindiabetes; Wirkung des krystallisirten Podophyllins; Wirkung des Protopins, der Methylphenylpyrazolcarbonsäure . . . . . | 2328  |
| Wirkung von Saccharin, von Santonin (Dihydrosantoninsäure), von Seifen . . . . .  | 2329  |
| Wirkung von Strychnin, Toluol, Trional, Tetronal, Trisulfonen, Tuberculin, der Urechitsäure und des Urechitglycosids; Wirkung des Valerianaextractes auf die Zersetzung des Blutzuckers, des Veratrins auf die Muskelcontraction; Wirkung der Zuckerarten . . . . .   | 2330  |

### Gährung, Fäulniss und Fermente:

#### a) Gährung und Fäulniss.

|  |      |
|--|------|
| Einfluss der Mikroben auf die Gährung; Sumpfgasgährung . . . . .   | 2331 |
| Einwirkung der Elektrizität, der Sonnenstrahlen auf die Essiggährung . . . . .   | 2332 |
| Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essig- und Milchsäuregährung . . . . .  | 2333 |
| Einfluss der Temperatur auf die alkoholische Gährung . . . . .   | 2334 |
| Verhalten von Most als Lösungsmittel; Verhalten der Antiseptica zur Alkoholgährung . . . . .                                 | 2335 |
| Umwandlung der Kartoffelstärke in Dextrin durch das Buttersäureferment, den Bacillus amylobacter . . . . .                   | 2336 |
| Kohlenhydrat aus Kartoffelstärke resp. Dextrin: Cellulose . . . . .  | 2337 |
| Cellulose und Isomeres, Vorkommen, Eigenschaften, Verhalten; Wirkung von Buttersäureferment . . . . .                        | 2338 |
| Brotgährung: Identität mit alkoholischer Gährung . . . . .   | 2339 |
| Gährung der Tabaksblätter, von glycerinsaurem Calcium; Gährung von glycerinsaurem Calcium durch den Bacillus äthaceticus . . | 2340 |
| Zersetzung von Calciumglycerat; durch den Pneumococcus Friedländer verursachte Gährungen . . . . .                           | 2341 |
| Filtration und Sterilisation organischer Flüssigkeiten mit flüssiger Kohlensäure . . . . .                                   | 2342 |
| Einfluss des Ozons auf das Wachsthum der Bakterien . . . . .   | 2343 |
| Vernichtung der Bakterien durch Inductionselektrizität . . . . .   | 2344 |

|   | Seite |
|---|-------|
| Sterilisirung von Blut; Conservirung von Nahrungsmitteln durch Inductionsströme . . . . .                       | 2345  |
| Einwirkung von Schwefligsäure auf niedere Pilzarten und Hefen . .   | 2346  |
| Verhalten des Chloroforms bei der Fäulniss; antiseptische Eigenschaften von Amethylcamphophenolsulfon . . . . . | 2347  |
| Desinficirende und antiseptische Wirkung des Guajacols . . . . .  | 2348  |
| Pharmakologische Untersuchung des Salicylsäure-Aethyläthers . . .   | 2349  |
| Wirkung von Rennin und Fibrinferment . . . . .  | 2350  |
| <br><i>b) Fermente.</i>   |       |
| Verhalten niederer Pilze gegen anorganische Stickstoffverbindungen .  | 2351  |
| Reduction der Nitrate und Sulfate durch niedere Pilze . . . . .   | 2352  |
| Fehlergrenzen bei der Plattenculturenmethode von Koch . . . . .   | 2353  |
| Untersuchung resp. Cultur der reinen Hefe von Pasteur . . . . .   | 2354  |
| Keimung der Sporen bei den Saccharomycesarten . . . . .   | 2355  |
| Sacch. cerevisiae L., Sacch. Ludwigii, Sacch. anomalus, Sporenbildung   | 2356  |
| Stickstoffgehalt der Hefe in ihren verschiedenen Gährstadien . . . .  | 2357  |
| Anwendung reiner Fermente bei der Weingährung . . . . .   | 2358  |
| Reinculturen von Weinhefen: Nebiolo, Astispumante, Barbara, Conegliano . . . . .                                | 2359  |
| Bakterien der Weintrauben, Bildung bei der Weinkrankheit . . . .  | 2360  |
| Chemisch-bacteriologische Untersuchung von Ablaufwässern . . . .  | 2361  |
| Sedimentirmethode zum Nachweis pathogener Bakterien in Flüssigkeiten . . . . .                                  | 2362  |
| Nitrification: Eigenschaften, Verhalten des Organismus der Salpetrigsäurebildung . . . . .                      | 2363  |
| Nitrirungsorganismus; Vorgänge der Nitrification im Erdboden . . .  | 2364  |
| Nitrification von organischem Stickstoff durch Fermente; Nitrificationsorganismen . . . . .                     | 2365  |
| Bildung und Oxydation von Nitriten bei der Nitrification . . . . .  | 2366  |
| Isomere Milchsäuren als Erkennungsmittel einzelner Spaltpilzarten .   | 2367  |
| Umwandlung von Kohlenhydraten, Glycerin, Alkoholen in Milchsäure . . . . .                                      | 2368  |
| Einwirkung von Bacillen des malignen Oedems auf Kohlenhydrate und Milchsäure . . . . .                          | 2369  |
| Untersuchung des Diphtheriebacillus: Diphtherietoxalbumin . . . .   | 2370  |
| Untersuchung und Toxicologie des Tuberkelbacillus . . . . .   | 2371  |
| Sucholotoxin, -albumin, Suplagotoxin, -albumin . . . . .  | 2372  |
| Untersuchung der vom Gliscrobacterium gebildeten schleimigen Substanz . . . . .                                 | 2373  |
| Gliscrin, Darstellung aus menschlichem Harn, Eigenschaften, Verhalten . . . . .                                 | 2374  |
| Verhalten des Bacillus pyocyaneus in bestimmten Culturmitteln . .   | 2375  |
| Isolirung des glykolytischen Fermentes des Blutes . . . . .   | 2376  |
| Diastase: Untersuchung von Gerstenmalz- und Hafermalzdiastase . .   | 2377  |
| Zusammensetzung und Verhalten von Gersten- und Hafermalzdiastase . . . . .                                      | 2378  |
| Verhalten der Verdauungsenzyme bei Temperaturerhöhungen . . . .   | 2379  |
| Einfluss der Erhitzung von anorganischen Salzen auf Trypsin . . .   | 2380  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Einfluß der Erhitzung auf Pepsin und Ptyalin . . . . .           | 2381  |
| Verdaunungsferment Kradin aus dem Milchsaff des Feigenbaumes . . | 2382  |
| Bromelin, Vorkommen im Ananas, Eigenschaften . . . . .           | 2383  |

## Analytische Chemie.

### Allgemeines:

|   |      |
|---|------|
| Analytische Chemie; Eigenschaften von Niederschlägen; mikrochemische Analyse . . . . .  | 2384 |
| Mikroskopische Analyse; Prüfung von Chemikalien; Oleorefractometer; Capillarerscheinungen; qualitative Analyse . . . . .  | 2385 |
| Gewichts- und Mafsanalyse; Aufhebung von Reagentien, Titrirung .  | 2386 |
| Unterchlorigsäurebestimmung; Wirkung von Alkalisulfiden auf Eisenmetalle; quantitative Analyse . . . . .  | 2387 |
| Neue Methoden der quantitativen Analyse . . . . .   | 2388 |
| Bestimmung von Chromsäure resp. Chromoxyd und Chromeisenstein   | 2389 |
| Bestimmung von Jodsäure, von organischen Säuren, von Blei, Wismuth, Baryum . . . . .  | 2390 |
| Gasvolumeter, Chromsäurebestimmung; Azotometer, Bestimmung von Arsenigsäure, des Antimonoxyds und leicht oxydirbarer Säuren; Alkalimetrie; Kritik der Baumann'schen Chrom- und Schwefelsäurebestimmung . . . . .      | 2391 |
| Gasvolumetrische Methoden zur Chrom- und Schwefelsäurebestimmung; Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd; Darstellung von Schwefelammoniumlösung; Anwendung von Baryum- und Wasserstoffsuperoxyd in der Analyse . . . . . | 2392 |
| Bestimmung von Chromsäure resp. Chrommineralien; Anwendung von Baryumhyperoxyd . . . . .  | 2393 |
| Scheidung von Mangan und Zink, des Zinks von Eisen und Mangan; Oxydation von Eisen . . . . .  | 2394 |
| Anwendung von Bromsäure in der quantitativen Analyse: Oxydationen . . . . .   | 2395 |
| Oxydation von Schwefelwasserstoff, Schwefligsäure, Salpetrigsäure, Eisenoxydul; Anwendung von Bromsäure in der quantitativen Analyse . . . . .  | 2396 |
| Bestimmung von schwefliger und salpetriger Säure mittelst Bromsäure . . . . .   | 2397 |
| Jodstärkereaction; Nachweis von Arsenwasserstoff; Kaliumbestimmung . . . . .  | 2398 |
| Aufschließung von Chromeisenstein mittelst Elektrizität . . . . .   | 2399 |
| Oxydation von Kupferglanz; elektrolytische Scheidung von Metallen, von Phosphaten . . . . .   | 2400 |
| Elektrolytische Trennungen und Bestimmungen von Schwermetallen  | 2401 |
| Elektrolytische Fällung von Chlormetallen, von Eisen, Kobalt, Nickel  | 2402 |
| Elektrolytische Bestimmung von Metallen als Amalgame . . . . .  | 2403 |
| Elektrolytische Abscheidung von Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Cadmium, Kupfer . . . . .  | 2404 |



|   | Seite |
|---|-------|
| Bestimmung von Salpetersäure und Nitraten durch Elektrolyse;<br>Prüfung durch Elektrolyse . . . . .   | 2405  |
| Prüfung von Quecksilber, Blei, Kupfer, Gold und Silber durch Elektrolyse; elektrolytische Scheidung des Eisens vom Nickel und Kobalt . . . . .            | 2406  |
| Elektrolytische Scheidung des Quecksilbers vom Kupfer; elektrolytische Bestimmung von Rhodium . . . . .   | 2407  |
| Alkali- und Acidimetrie; Indicator für alkalische Bestimmungen; Wirkung von Methylorange beim Titrieren . . . . .   | 2408  |
| Untersuchung von Indicatoren: Lakmoïd, Lackmus, Rosolsäure, Corallin und Phenolphthaleïn . . . . .  | 2409  |
| Anwendung von Lakmoïd und Naphtolgrün zum Titrieren; Anwendung von Hollunderbeersaft in der Mafsanalyse . . . . .   | 2410  |
| <br>Erkennung und Bestimmung anorganischer Substanzen:  |       |
| Unterscheidung von Wasserstoffsuperoxyd und Ozon . . . . .  | 2410  |
| Erkennung von Wasserstoffsuperoxyd mit salzsaurem m-Phenyldiamin und Molybdänsäure; m-Phenyldiamin, Verhalten gegen activen Sauerstoff . . . . .          | 2411  |
| Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd mittelst Ammoniummolybdat . . . . .   | 2412  |
| Bestimmung von Sauerstoff in Superoxyden mittelst Jodlösung; Bestimmung von Sauerstoff in Superoxyden . . . . .   | 2413  |
| Bestimmung des Sauerstoffs in Gasgemischen, von in Wasser gelöstem . . . . .  | 2414  |
| Bestimmung des in Wasser gelösten Sauerstoffs mit weinsaurem Eisenorydul . . . . .  | 2415  |
| Wasser von Holland; bacteriologische, chemische Prüfung von Wasser; Bestimmung des Stickstoffs im Wasser . . . . .  | 2416  |
| Hydrotrimetrische Analyse des Wassers . . . . .   | 2417  |
| Wasser: Bestimmung fester und flüchtiger Verbindungen, Reinigung für die Technik; quantitative Bestimmung löslicher Chloride, Bromide, Jodide . . . . .   | 2418  |
| Darstellung von reinem Silberchromat zur quantitativen Bestimmung löslicher Chloride, Bromide, Jodide; Bestimmung von Brom oder Jod neben Chlor . . . . . | 2419  |
| Nachweis von Chlor, von Chloriden neben Bromiden und Jodiden . . . . .  | 2420  |
| Prüfung von Jod auf Chlor und Brom; Bestimmung chlorsaurer Salze . . . . .  | 2421  |
| Bestimmung freier Salzsäure neben zweifach sauren Phosphaten; Bestimmung der Kieselsäure und des Fluors . . . . .   | 2422  |
| Analyse von Fluornatrium: Bestimmung von Kieselsäure, Fluor, Schwefelsäure, Chlor . . . . .   | 2423  |
| Analyse von Fluornatrium: Kohlensäure, Basen, Wasser; Analyse von Mineralien und Hüttenproducten, welche Arsen, Antimon und Zinn enthalten . . . . .      | 2424  |
| Bestimmung von Arsen, Antimon, Zinn, Schwefel in Mineralien und Hüttenproducten; quantitative Bestimmung des Schwefels . . . . .                          | 2425  |
| Bestimmung des Schwefels in Sulfiden resp. Mineralien; Bestimmung von Schwefligsäure . . . . .  | 2426  |



|   | Seite |
|---|-------|
| Bestimmung der schwefligen Säure durch Darstellung der Verbindung von schwefligsaurem Cadmium mit Anilin; Bestimmung der Schwefelsäure; Bestimmung von Schwefel in Steinkohle . . . . | 2427  |
| Bestimmung von Schwefel in Kohlen, im Eisen und Stahl, im Roheisen, im Kupfer . . . . .   | 2428  |
| Bestimmung von Schwefel in Hochofenschlacken, in Sulfiden; Bestimmung von Tellur . . . . .  | 2429  |
| Oxydation von telluriger Säure; Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten . . . . .  | 2430  |
| Jodometrische Bestimmung von Salpetersäure; Bestimmung von Stickstoff im Salpeter, in Nitraten . . . . .  | 2431  |
| Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten; Reduction von Salpetersäure zu Ammoniak zur Bestimmung . . . . .  | 2432  |
| Gasvolumetrische Bestimmung von Salpetersäure in Nitraten . . . .   | 2433  |
| Bestimmung von Salpetersäure: Azotometer, Zersetzungskölbchen des Versuchs . . . . .  | 2434  |
| Bestimmung der Salpetersäure in Nitraten: Ausführung des Versuchs   | 2435  |
| Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten mittelst Sulfosalicylsäure . .   | 2436  |
| Bestimmung des Nitrat- resp. Gesamtstickstoffs mittelst Oxalaten und Schwefel . . . . .   | 2437  |
| Bestimmung von salpetriger Säure im Natriumnitrit; Bestimmung von Nitraten im Wasser . . . . .  | 2438  |
| Bestimmung von Nitraten im Wasser mit Phenolsulfosäure resp. Aluminium . . . . .  | 2439  |
| Bestimmung von Nitraten und Nitriten im Trinkwasser; Bestimmung organischer Stoffe in der Luft . . . . .  | 2440  |
| Superphosphate: Bestimmung des Wassers, Phosphors; Analysen von Thomasschlacken . . . . .   | 2441  |
| Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacken resp. Schlacken   | 2442  |
| Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten . . . . .   | 2443  |
| Zur Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten; Bestimmung des Calciums, resp. von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten . . . . .  | 2444  |
| Bestimmung von Thonerde, Eisenoxyd und Magnesia in Phosphaten . . . . .   | 2445  |
| Bestimmung des Phosphors im Stahl, im Roheisen: Anwendung der Schleudermaschine . . . . .   | 2446  |
| Colorimetrische Bestimmung von Phosphor im Eisen; densimetrische Bestimmung von Phosphor im Roheisen . . . . .  | 2447  |
| Apparat zur densimetrischen Bestimmung des Phosphors im Roheisen; Nachweis von Arsen . . . . .  | 2448  |
| Arsen: Nachweis neben Antimon, Nachweis in Tapeten, in Mineralien, Metallen . . . . .   | 2449  |
| Vorkommen resp. Nachweis von Arsen in Friedhofserden . . . . .  | 2450  |
| Trennung des Arsens vom Antimon; Verhalten von Arsen- und Antimonwasserstoff . . . . .  | 2451  |
| Scheidung und Bestimmung des Antimons, sowie seiner Oxydationsstufen . . . . .  | 2452  |
| Fällung des Antimons aus Lösungen von Brechweinstein . . . . .  | 2453  |

|   | Seite |
|---|-------|
| Verhalten von Brechweinsteinlösungen gegen Carbonate, Acetate, Phosphate . . . . .  | 2454  |
| Bestimmung von Borsäure, von kleinen Mengen derselben in Mineralwässern . . . . .   | 2455  |
| Nachweis von Kohlenoxyd; Bestimmung von Kohlensäure, resp. von dieser in der Luft . . . . .   | 2456  |
| Bestimmung von Kohlensäure in Aschen; Abscheidung von Kohlenstoff aus Eisen . . . . .   | 2457  |
| Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen und Stahl: vergleichende Untersuchung, Apparat . . . . .  | 2458  |
| Bestimmung von Kohlensäure in Brunnenwässern; Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen und Stahl; Aufschliessung von Silicaten .                  | 2459  |
| Abscheidung von Kieselsäure; Bestimmung von Kieselsäure neben Fluor . . . . .   | 2460  |
| Analyse von Schlacken: Kieselsäure-, Eisen-, Thonerde-, Manganbestimmung . . . . .  | 2461  |
| Bestimmung kleiner Mengen an freiem Alkali in Wasser mittelst Jodëosin . . . . .  | 2462  |
| Bestimmung von Carbonaten in Brunnen- und Quellwasser; Prüfung der Neutralität . . . . .  | 2463  |
| Bestimmung des gebundenen Alkalis resp. der Säuren in Seifen . . .  | 2464  |
| Bestimmung von Lithium in Wässern; Bestimmung von Kalium als Perchlorat in Mineralien . . . . .   | 2465  |
| Prüfung von Wasser, von Karlsbader Salz; Scheidung von Baryum, Strontium, Calcium . . . . .   | 2466  |
| Scheidung von Baryum und Calcium als Chromate, resp. Fluorsilicate  | 2467  |
| Bestimmung des Baryums als Sulfat; Untersuchung von technischem Baryumhydrat . . . . .  | 2468  |
| Bestimmung von Baryumsulfid, -hyposulfit im technischen Baryumhydrat . . . . .  | 2469  |
| Bestimmung von Sulfat und Sulfit im technischen Baryumhydrat; Thonerdebestimmung . . . . .  | 2470  |
| Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde; Bestimmung von Aluminium im käuflichen; Werthbestimmung des Aluminiums und seiner Legirungen . . . . . | 2471  |
| Werthbestimmung des Aluminiums; Prüfung desselben auf fremde Metalle . . . . .  | 2472  |
| Werthbestimmung von Aluminiumlegirungen: mit Kupfer, Nickel, Silber, Eisen . . . . .  | 2473  |
| Bestimmung von Aluminium im Eisen und Stahl; Analyse von Aluminiumbronze, -messing . . . . .  | 2474  |
| Bestimmung von Aluminium im Eisen und Stahl neben Phosphorsäure . . . . .   | 2475  |
| Nachweis von Cerium durch Strychnin; Bestimmung von Chrom im Stahl . . . . .  | 2476  |
| Analyse, Aufschliessung, Werthbestimmung von Chromeisenstein; Metatitansäure . . . . .  | 2477  |
| Titan, Bestimmung, Scheidung von Chrom, Aluminium, Eisen, Baryum, Phosphorsäure . . . . .   | 2478  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Volumetrische Bestimmung von Mangan mittelst metaphosphorsaurem Manganoxyd . . . . .   | 2479  |
| Fällung von Mangan; Bestimmung von Mangan als Ammoniumferrocyanidverbindung . . . . .  | 2480  |
| Manganbestimmung; Bestimmung von Mangan im Eisen und Stahl   | 2481  |
| Verhalten von Manganoxydul gegen Permanganat; Bestimmung von Mangan in Schlacken und Erzen . . . . .                                       | 2482  |
| Bestimmung und Titrirung von Mangan in Erzen und Legirungen .  | 2483  |
| Scheidung des Mangans von Nickel und Kobalt; Scheidung von Mangan und Zink . . . . .   | 2484  |
| Scheidung von Mangan und Zink durch Wasserstoffhyperoxyd . . .   | 2485  |
| Scheidung von Zink und Mangan durch Bildung von Manganhyperoxydhydrat . . . . .  | 2486  |
| Eisen: Bestimmung des Kohlenstoffs, Titrirung mit Dichromat, mit Rhodansalz . . . . .  | 2487  |
| Bestimmung von Phosphor, Aluminium, Silicium im Eisen . . . .  | 2488  |
| Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten, Scheidung derselben . . . . .   | 2489  |
| Scheidung von Eisen, Aluminium und Chrom mittelst Manganhyperoxyd . . . . .  | 2490  |
| Analyse von Ferrochrom, Ferroaluminium, Ferrowolfram, Ferrosilicium, Ferrotitan . . . . .  | 2491  |
| Scheidung und Bestimmung von Nickel und Kobalt; Eigenschaften, Verhalten von Zinkphosphat . . . . .  | 2492  |
| Zinktitrirung mittelst Ferrocyankalium; Eigenschaften von Ferro- und Ferricyanverbindungen . . . . .                                       | 2493  |
| Bestimmung von Zink, Blei, Zinn; Scheidung von Antimon und Arsen . . . . .   | 2494  |
| Scheidung von Kupfer und Cadmium; Bestimmung von Blei in Erzen; Untersuchung von Conservebüchsen . . . . .                                 | 2495  |
| Bestimmung von Zinn neben Blei; Bestimmung von chromsaurem Blei im Chromgelb . . . . .   | 2496  |
| Scheidung von Wismuth und Cadmium resp. Blei; Bestimmung von Wismuth . . . . .   | 2497  |
| Schlacke aus Blicksilber; Bestimmung von Thallium als Jodür . . .  | 2498  |
| Bestimmung von Molybdänsäure und Wolframsäure als Baryumsalze  | 2499  |
| Bestimmung von Molybdän- und Wolframsäure als Strontium-, Calcium-, Blei-, Silbersalze . . . . .   | 2500  |
| Bestimmung von Molybdän- und Wolframsäure als Silber-, Cadmium-, Wismuthsalz; Bestimmung des Wolframs in Legirungen und im Stahl . . . . . | 2501  |
| Bestimmung von Wolfram in Legirungen und im Stahl; Bestimmung von Vanadin in Mineralien . . . . .  | 2502  |
| Volumetrische Bestimmung von Kupfer; Bestimmung von Kupfer im Eisen; Bestimmung von Quecksilber . . . . .                                  | 2503  |
| Scheidung des Quecksilbers von den Metallen der Kupfergruppe: Arsen, Antimon, Zinn . . . . .   | 2504  |
| Analyse von Zinnerzen; Scheidung und Bestimmung von Zinn und Titan; Bestimmung von Silber in Bleiglätte . . . . .                          | 2505  |

|   | Seite |
|---|-------|
| Prüfung von Versilberung; Anwendung von Cadmium bei der Goldprobe; Metalle der Platingruppe: Palladium und Rhodium . . .  | 2506  |
| Scheidung der Platinmetalle (Platin, Palladium), von Blei, Kupfer, Wismuth, Zinn . . . . .  | 2507  |
| Elektrolytische Abscheidung von Palladium . . . . .   | 2508  |
| <br>Erkennung und Bestimmung organischer Substanzen:  |       |
| Elementaranalyse: Anwendung von Quecksilberoxyd . . . . .   | 2508  |
| Bestimmung von Stickstoff; Analyse von Verbrennungsproducten; Bestimmung von Schwefel organischer Verbindungen; Jodwasserstoff gegen schwefelhaltige Verbindungen . . . . .               | 2509  |
| Analyse von phenolsulfosaurem Kali; Bestimmung von Cyanverbindungen im Leuchtgase . . . . .   | 2510  |
| Bestimmung von Cyanverbindungen mittelst Zinksalzen; Bestimmung des Harnstoffs (Ureometer) . . . . .  | 2511  |
| Bestimmung von Harnstoff und Harnsäure im Harn; Analyse des Leuchtgases; Bestimmung von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd . . . . .                             | 2512  |
| Analyse von Leuchtgas: Methan und Homologe, Stickstoff, Wasserstoff, Acetylen, Schwefelwasserstoff, organische Schwefelverbindungen, volumetrische Bestimmung von Kohlenwasserstoffen . . | 2513  |
| Paraffin und Bitumen des Braunkohlentheers; Paraffinplatten; Nachweis von Petroleum im Terpentinöl; Prüfung auf Harzöle; Bestimmung von Jodoform . . . . .                                | 2514  |
| Bestimmung von Jod, Jodoform, Jodol und Sozjodol in Verbandstoffen; aromatische Amine, Prüfung; Bestimmung des Gehaltes an Indigotin im Indigo . . . . .                                  | 2515  |
| Bestimmung von Indigotin im Indigo des Handels; Nachweis von p-Phenetidin . . . . .   | 2516  |
| Wirkung, Nachweis von p-Phenetidin im Phenacetin; Bestimmung, Prüfung von Alkohol . . . . .   | 2517  |
| Prüfung von Rum und Verfälschungen; Analyse und Zusammensetzung von Handelsalkohol . . . . .  | 2518  |
| Prüfungen des Handelsalkohols auf stickstoffhaltige Producte; Prüfung alkoholischer Flüssigkeiten auf secundäre Bestandtheile . . . .   | 2519  |
| Bestimmung von Estern, Aldehyd, Furfurol im Alkohol; Glycerinbestimmung . . . . .   | 2520  |
| Bestimmung von Glycerin bei Gegenwart von Buttersäure; Bestimmung von Phenol; Unterscheidung von Naphtalinen und Naphtolen; Aldehydnachweis . . . . .                                     | 2521  |
| Bestimmung von Carbonylwasserstoff der Aldehyde und Ketone; Acetonnachweis . . . . .  | 2522  |
| Nachweis von Aceton und Acetaldehyd im Alkohol; Bestimmung von Aceton im Alkohol . . . . .  | 2523  |
| Erkennung von Malzessig; Prüfung von Essig auf Stickstoff und Säure . . . . .   | 2524  |
| Nachweis von Wein- in der Citronensäure; Backpulver als Weinsteinersatz . . . . .   | 2525  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Scheidung von Harz- und Fettsäuren; Bestimmung des Gerbstoffs, resp. im Gambir . . . . .   | 2526  |
| Bestimmung von Gerbstoff in Sauerbrühen; Nachweis von Saccharin, Kohlenhydraten . . . . .  | 2527  |
| Bestimmung von Pentaglycosen in Pflanzenstoffen; Verhalten der ersteren gegen Salzsäure . . . . .  | 2528  |
| Bestimmung von Furfurol, sowie Pentaglycosen in Pflanzenstoffen . . . . .  | 2529  |
| Bestimmung von Furfurol, Pentaglycosen und Pentosanen in Pflanzenstoffen . . . . .   | 2530  |
| Bestimmung von Pentosanen (Xylan, Metaraban) in Vegetabilien . . . . .   | 2531  |
| Nachweis von Zuckerarten durch Phenylhydrazin; Saccharosebestimmung; Glycosereactionen . . . . .   | 2532  |
| Bestimmung von Zucker durch Kupferkaliumcarbonat; Bestimmung von Dextrose, Lävulose . . . . .  | 2533  |
| Nachweis, optische Eigenschaften von Saccharose; Bestimmung von Glycose durch Cuprammonsalt . . . . .  | 2534  |
| Inversion der Saccharose durch Salzsäure bei verschiedenen Temperaturen . . . . .  | 2535  |
| Inversion der Saccharose: Untersuchung der deutschen Inversionsvorschriften . . . . .  | 2536  |
| Inversion der Saccharose in Flüssigkeiten verschiedener Eigenschaft und Concentration . . . . .  | 2537  |
| Inversion der Saccharose: Verhalten der erhitzten und verdünnten Lösungen . . . . .  | 2538  |
| Inversion der Saccharose: Wirkung der concentrirten und verdünnten Salzsäure . . . . .   | 2539  |
| Bestimmung von Saccharose durch Inversion: Wirkung von Salzsäure und organischen Säuren . . . . .  | 2540  |
| [ Inversion von Saccharose durch Hefe; Bestimmung von Zuckerarten durch Kupferlösung . . . . .   | 2541  |
| Bestimmung von Invertzucker in der Melasse durch verschiedene Kupferlösungen . . . . .   | 2542  |
| Bestimmung von Milchzucker und condensirter Milch; Entfärbungen von Zuckerlösungen . . . . .   | 2543  |
| Aschebestimmung von Zuckerarten; Bestimmung von Saccharose, resp. in Zuckerrüben . . . . .   | 2544  |
| Alkaloïde: Nachweis mit Ammoniumsulfoselenit, Bestimmung in Extracten, in Chinarinden . . . . .  | 2545  |
| Bestimmung des Chinins im Tannat; Chininsulfat; optische Bestimmung von Morphin . . . . .  | 2546  |
| Verhalten von Cocaïn gegen Chlorquecksilber; Reaction von Cocaïn und Ecgonin . . . . .   | 2547  |
| Unterscheidung von Cocaïn und Ecgonin (Nachweis von Benzoë-säure); Verhalten von Cocaïn . . . . .  | 2548  |
| Nachweis von Caffein im Kaffee, Thee; Bestimmung von Santonin im Wurmsamen . . . . .   | 2549  |
| Nachweis von Albumin durch Sulfosalicylsäure; Nachweis, Bestimmung von Eiweiß; Reactionen von Eiweißkörpern, Albumosen und Peptonen bei der Biuretreaction . . . . . | 2550  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Nachweis von Eiweißkörpern, Albumosen und Peptonen; Untersuchung von Düngern, Nahrungs- und Futtermitteln, wirthschaftlichen Producten (Milch, Butter), gegohrenen Flüssigkeiten (Wein), Zucker, Aschen und Bodenarten . . . . . | 2551  |
| Untersuchung von Nahrungs- und Futtermitteln: Bestimmung freier Fettsäuren . . . . .   | 2552  |
| Colorimetrische Bestimmung von Gallusgerbsäure, Gallussäure und Tannin; Bestimmung von Gerbmaterien; Bestimmung von Gerbstoff im Hopfen; Bestimmung von Fettkörpern in vegetabilischen Substanzen . . . . .                      | 2553  |
| Prüfung fetter Oele; Prüfung von Oelen und Fetten; Untersuchung fetter Oele und von Butter . . . . .   | 2554  |
| Eigenschaften fetter Oele; Prüfung von Mineral-, Vaseline-, Harz- und Leinöl; Glycerinbestimmung . . . . .   | 2555  |
| Nachweis von Thranen, Harzöl, fetten Oelen; Brombindung von Fettsäuren in Oelen . . . . .  | 2556  |
| Optische Prüfung fetter Oele; Elaëdinreaction fetter Oele; Nachweis von Sesamöl im Olivenöl . . . . .  | 2557  |
| Reaction von Erdnußöl; Bestimmung von Oxyfettsäuren im Oleïn . . . . .   | 2558  |
| Nachweis, Verhalten, Prüfung ätherischer Oele; Nachweis von Geraniumessenz im Rosenöl; Untersuchung von Pfefferminzöl . . . . .  | 2559  |
| Prüfung von Pfefferminzöl; Prüfung von Nelkenöl; Bestimmung von Terpentinöl . . . . .  | 2560  |
| Untersuchung von Theerfarbstoffen; Werthbestimmung von Campecheholzextract; Stärkebestimmung . . . . .   | 2561  |
| Bestimmung von Stärke, Malz, Brot, Mehl; Bestimmung von Asche in Zuckerproducten; Bestimmung von Theïn im Thee . . . . .   | 2562  |
| Bestimmung von Theïn und Tannin im Thee; Papier: Wirkung, Bestimmung von Chlorcalcium, Holzschliff . . . . .   | 2563  |
| Nitrirungsproducte der Cellulose; Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs und Stickstoffs der Ackererde; Untersuchung von Dünger; Untersuchung von Milch . . . . .   | 2564  |
| Milch: elektrische Untersuchung; Prüfung auf Wasser, Luft, Säure, Caseïn, Borsäure . . . . .   | 2565  |
| Fettbestimmung in der Milch: Anwendung des Lactokrits und anderer Apparate . . . . .   | 2566  |
| Reactionen des Tyrotoxins; Butter: Analyse, Wasserbestimmung, Fettbestimmung . . . . .   | 2567  |
| Bestimmung der Fettsäuren in der Butter; Analyse, Zusammensetzung des Butterfettes . . . . .   | 2568  |
| Butteruntersuchung (Kunst- und Naturbutter); Untersuchung von Butter und Fetten . . . . .  | 2569  |
| Butter: Nachweis von Margarine; Untersuchung mit dem Oleorefractometer, auf Cocosöl . . . . .  | 2570  |
| Fettuntersuchung: Prüfung von Wachs; Nachweis von Stearin, Paraffin, Myristinsäure, Glycerin, Cerotinsäure im Wachs . . . . .  | 2571  |
| Wachs: Prüfung, Nachweis von Fichtenharz, von Ceresin und Paraffin; Untersuchung von Harnsäure und Gallenfarbstoffen im Urin . . . . .   | 2572  |

|   | Seite |
|---|-------|
| Harn: Nachweis und Bestimmung von Jodiden; Bestimmung von Zucker, Albumin, von Kreatinin . . . . .  | 2573  |
| Harnuntersuchung, Untersuchung von Sputum auf Tuberkelbacillen; Magensaftuntersuchung; Untersuchung des Blutes auf Zucker, Kohlenoxyd . . . . .   | 2574  |
| Blut: Nachweis von Cyanmethämoglobin und Blausäure, von salpetriger Säure, Hydroxylamin und Kohlensäure; eosinophile Zellen; Chromatin; ungeformte Fermente und Gifte des Blutes; Nachweis von Arsen, Quecksilber, Alkaloiden in Leichentheilen; Nachweis von Cochenille in Würsten . . . . . | 2575  |
| Nachweis von Leim im Papier; Degrasuntersuchung; Untersuchung der Schuhwichse; Bestimmung des Glycerins, Tannins, der Oenogallussäure und der Farbstoffe im Wein; Bestimmung des Alkohols, des Glycerins im Wein . . . . .  | 2576  |
| Bestimmung von Glycerin im Wein und Bier; Bestimmung von Citronensäure, Tannin im Wein . . . . .  | 2577  |
| Bestimmung von Tannin (Tanninfunction), von Zucker im Wein; portugiesische Weine; Entfärbung der Rothweine . . . . .  | 2578  |
| Entfärbung, Zuckerbestimmung im Wein; Bestimmung von Chloriden, Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure im Wein . . . . .   | 2579  |
| Weine: Untersuchung auf Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kieselfluorwasserstoffsäure, Salicylsäure, Farbstoffe, Weinhefe, Bier . . . .  | 2580  |
| Furfurolreaction zur Erkennung von Fuselöl; Nachweis typischer Enzyme . . . . .   | 2581  |

#### Apparate:

|  |      |
|--|------|
| Metallgefäße für chemische Operationen; Glasgefäße; Exsiccator und Ablaufrohr mit constantem Niveau . . . . .  | 2581 |
| Laboratoriumsabzug für Gase und Dämpfe; Schüttelmaschine; Präcisionswaage; Waage; Projectionsapparat für Präcisionswaagen; Normalgewichte; Wägefläschchen; Vorrichtung zum Abwägen von Oelen und anderen consistenten Flüssigkeiten; Trockenapparat; Wasserbestimmungsapparat für Mineralien; Apparat zum Abdampfen entzündlicher Flüssigkeiten; Apparat zum Kochen von Zuckersäften . . . . . | 2582 |
| Quecksilberluftpumpen; WasserstrahlLuftpumpe; luftdichte Verbindung für Vacuumapparate; Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes; Pyknometer; Apparat für zähflüssige Substanzen; Aräometercorrectionen; Aräosaccharimeter; Aräopyknometer . .  | 2583 |
| Cylinder mit Ueberlaufgefäß; Hypsothermometer; Quecksilberbarometer; Heberbarometer; Apparat zur Gasentwicklung; Universalgasometer; Gestell für Absorptions-, Wasch- und Trockenröhrensysteme; Apparat zur Bestimmung von Kohlensäure; neuer Kaliapparat . . . . .  | 2584 |
| Luftprüfer; Apparat für Gasanalysen; Gasvolumeter; Einstellungslineal für gasvolumetrische Arbeiten; Universalapparat für Industriegase, für Rauchgase . . . . .   | 2585 |
| Laboratoriumsutensilien; Luft- und Wasserbäder aus Thon; Anwen-  |      |



|  |      |
|--|------|
| dung von Steingut zu Apparaten; Apparat für Saturations- und Rauchgase; Apparat zur Bestimmung der Dampftensionen; Apparat zur Meldung schlagender Wetter; Apparat zur Ozon-darstellung, Saugheber; Apparat zum Entnehmen von Flüssigkeiten; Filterpresse . . . . .  | 2586 |
| Filtrirapparat; Apparat zum Auswaschen von Niederschlägen; Apparat zum Auffangen von Gasen; Büretten; Bürettenschwimmer; Luftthermometer; Thermometer; Thermometerscala . . .  | 2587 |
| Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten; Apparat für den Erstarrungspunkt von Talgsorten; Apparat zur Bestimmung des Entflammungspunktes schwerer Mineralöle; Apparat zur Bestimmung des Siedepunktes; Apparat zur fractionirten Destillation; Vorrichtung zur Vermeidung des Siedeverzuges; Glaskühler; Apparat zur Darstellung von destillirtem Wasser; Erhitzungsapparat für Reflexgoniometer; Refractoskop; Glaskugel zur schnellen Herstellung von Reagenslösungen; Reagensflaschen . . | 2588 |
| Flaschen zur Aufbewahrung von Flußsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure; Gefäß für sterilisirte Flüssigkeiten; Platten aus Gelatine oder Agar-Agar; Apparat zum Verbrennen von Schwefel; selbstthätige Spritzflasche; Vacuumexsiccator; Wasserbäder; Dampfkochapparate; Gaskochofen . . . . .  | 2589 |
| Oelbad; Extractionsapparat; Apparat zur Bestimmung des Fettes in der Milch; Scheide- und Ausschüttelapparat; Einschmelzröhren; Bunsenbrenner; Knallgasbrenner; Spirituslampen und Benzinbrenner; Löthrohr . . . . .  | 2590 |
| Apparat zum Erhitzen von Glasröhren unter Druck; Verbrennungsofen; Tiegel aus Platin, Gold, Silber; Ebullioskop; Colorimeter .   | 2591 |

## Technische Chemie.

### Allgemeines; Metalle; Legirungen:

|   |      |
|---|------|
| Internationale Masse und Gewichte; Kernsand für Gießereizwecke .  | 2592 |
| Elektrometallurgie; Darstellung, Verhalten von Natrium; Aluminium-<br>verbindung, Elektrolyse . . . . .   | 2593 |
| Darstellung von Aluminium und Aluminiumchlorid . . . . .  | 2594 |
| Aluminium und dessen Legirungen; Aluminiumstahl . . . . .   | 2595 |
| Aluminiumlegirungen: Darstellung von Schwefelverbindungen; Legi-<br>rung von Aluminium mit Titan . . . . .  | 2596 |
| Neuerungen im Metallhüttenwesen und chemischen Metallbearbeitun-<br>gen; Abkühlung zinksalzhaltiger Elektrolyte; rostschützende<br>Patina von Molybdänsesquioxid auf Eisen; elektrolytische Dar-<br>stellung von Aluminium, von Aluminium und Magnesium, sowie<br>von Legirungen mit Gold, Silber, Kupfer . . . . . | 2597 |
| Elektrolytische Gewinnung von Zink aus Sulfid; Darstellung von<br>Aluminium, von Ferroaluminium; Legirung für Neusilber; Ver-<br>zierung von oxydirten Stahl- und Metallwaaren; leitender Ueber-<br>zug auf Nichtleiter . . . . .   | 2598 |



|   | Seite |
|---|-------|
| Kupfergewinnung; Gewinnung von Metallen aus Oxyden; Elektrolyse von Zinksalzen . . . . .  | 2599  |
| Verwerthung des bei den Zinkblende-Röstöfen abfallenden Flugstaubes; Cyanzinkverbindungen im Zinkstaub; goldhaltige Antimonerze; Trennung von Kupfer und Wismuth; Schmelzen der Eisenerze; Roheisenproceß im basischen Martinofen . . . . . | 2600  |
| Herstellung von Stahl; Verwerthung und Bildungstemperaturen der Hochofenschlacken . . . . .   | 2601  |
| Constitution, Entschwefelung von Hochofenschlacken; Zusammensetzung, Gewinnung von Cement . . . . .   | 2602  |
| Schlackencement; Aufschliefsung basischer Schlacken; Schmelzbarkeit von Silicaten; Anwendung des Metallpflasters; Rückkohlung flüssigen entkohlten Eisens . . . . .   | 2603  |
| Verhalten von Eisen und Bessemerstahl; Eisensorten; Wirkung von Salzsäure gegen Roheisen . . . . .  | 2604  |
| Kritische Temperaturstadien bei Eisen und Stahl . . . . .   | 2605  |
| Kohlenstoffgehalt des Eisens als Carbid-, Härtungskohle und Graphit   | 2606  |
| Schmelzender Einsatz zur Härtung; Schwefelabscheidung aus Eisen   | 2607  |
| Eisenkohlenoxydbildung; Corrosion, Rosten, Bronzierung, Verkobaltung von Eisen . . . . .  | 2608  |
| Eisen-Nickellegirungen, specifisches Gewicht; elektrolytische Kupfergewinnung . . . . .   | 2609  |
| Gewinnung von Kupfer und Silber; basischer Kupferproceß; Fällung des Kupfers durch Eisen . . . . .  | 2610  |
| Silber- und Kupferschmelzproceß; Goldextraction; Goldfällung . . .  | 2611  |
| Flecken auf Gold; Herstellung von Platin, Iridium; leicht schmelzbare Legirungen . . . . .  | 2612  |
| Goldähnliche Legirung; Nickellegirungen; Löthzinn; Farbe von Messingblechen . . . . .   | 2613  |
| Schmelzpunkte von Legirungen . . . . .  | 2614  |
| <b>Metalloide; Oxyde; Säuren; Salze:</b>  |       |
| Erzeugung tiefer Temperaturen mit flüssigem Sauerstoff . . . . .  | 2614  |
| Wasserversorgung von Städten; unterirdische Wässer; Wasser des Mittelmeeres . . . . .   | 2615  |
| Wasseruntersuchungen: Süßwassersee von Kildin, Thermen von Saniba, Ingolsee . . . . .   | 2616  |
| Zusammensetzung der Schwefelwässer aus Samara, von Smordan, von russischem Eisenwasser . . . . .  | 2617  |
| Französischer Eisensäuerling; Stahlquelle von Bad Griesbach . . . .   | 2618  |
| Wasser der Plinius-, der Ostgothen-, der Martinsquelle; Wasser von Sciafani . . . . .   | 2619  |
| Wasser (Quellwasser) von Costalta, aus Steiermark, Mexico, Tirol . .  | 2620  |
| Wasser der böhmischen Friedrichsquelle; Mineralquellen aus Salzhäusen . . . . .   | 2621  |
| Untersuchung von amerikanischen Schwefel-, Fluß- und Quellwässern   | 2622  |
| Untersuchung amerikanischer Quellwasser: von Georgia, Alabama, Happy Hollow Springs, M'Leansborough, Matilija Hot Springs, von Argentinien . . . . .  | 2623  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Untersuchung amerikanischer Quellwasser: Wasser von Owens Lake;<br>Drainagewasser . . . . .  | 2624  |
| Einwirkung von Wasser auf Blei; Darstellung von Chlor . . . . .  | 2625  |
| Darstellung von Chlor mittelst Magnesiaverbindungen, resp. Mangan-<br>superoxyd . . . . .  | 2626  |
| Fabrikation von Schwefelsäure; Schwefelsäuresysteme; Zersetzungs-<br>spannung nitroser Schwefelsäure; Reduction salpetrigsäurehaltiger<br>Schwefelsäure . . . . .  | 2627  |
| Darstellung von Schwefelsäure; Fixirung des Stickstoffs; Salpeter-<br>säure-Condensatoren; Gewinnung des in den sauren Rückständen<br>der Oelwerke enthaltenen Stickstoffs als Ammoniak; elektrische<br>Gewinnung von Phosphor; Darstellung von Phosphor aus Phos-<br>phaten . . . . . | 2628  |
| Künstlicher Kryolith; Pflanzenblutkohle, Anwendung; Selbstentzün-<br>dung von Schwefelkohlenstoff . . . . .  | 2629  |
| Siliciumhäute aus Siliciumwasserstoff; Darstellung von Kalilauge . .   | 2630  |
| Salzindustrie von Indien; Darstellung von Kaliummagnesiumsulfat<br>und Chlorkalium aus Kainit und Sylvinit; Stickstoffverbindungen<br>(Salmiak) in den Stäfsfurter Salzen; Steinsalzkrystalle . . . . .  | 2631  |
| Herstellung von Alkalinitriten; natürliche Soda, Zusammensetzung,<br>Constitution . . . . .  | 2632  |
| Soda: Anwendung von Calciumsulfhydrat; Abfalllaugen des Ammoniak-<br>sodaprocesses . . . . .   | 2633  |
| Anwendung von Ammoniak-sodaschlamm; Darstellung von Soda,<br>Thonerdehydrat und Fluorcalcium, von Krystallsoda . . . . .   | 2634  |
| Herstellung von Sodakrystallen; Gewinnung und Verwerthung des<br>Borax; Zersetzung des Strontiumcarbonates durch Hitze; Dar-<br>stellung von Natriumaluminat, Natriumsulfat und Natrium-<br>carbonat aus Bauxit; Natronalaun . . . . .   | 2635  |
| Darstellung von Natronalaun; Doppelsalze des Antimonflorürs . . .  | 2636  |
| Darstellung von magnetischem Eisenoxyd, von Chromaten, von Cyan-<br>verbindungen . . . . .   | 2637  |
| Rhodankalium; Ferricyankalium; Aethyl-, Amidoäthylbenzol; Aethyl-<br>äther aus Bromäthyl; Herstellung von $\alpha$ -Trinitrotoluol . . . . .   | 2638  |
| $\alpha$ -Trinitrotoluol aus s,p-Dinitrotoluol; Scheidung isomerer Xylidine .  | 2639  |
| Methylphenacetin; Darstellung von amidobenzylirten Basen . . . . .   | 2640  |
| Darstellung von Phenylhydrazinderivaten, von Dehydromethylphenyl-<br>pyrazin . . . . .   | 2641  |
| Scheidung von Benzidin, Methylbenzidin und Tolidin; Darstellung<br>von Dinitro- und Diamidodibenzylbenzidin . . . . .  | 2642  |
| Thiooxydiphenylamin; Diamidocarbazol; Diamidodimethylcarbazol .  | 2643  |
| $\alpha$ -Nitro- $\alpha$ -naphtylamin-oxaminsäure; $\alpha$ -Nitro- $\alpha$ -naphtylamin; Nitro- $\beta$ -<br>naphtylamine, Acetylverbindungen; Mono- und Disulfosäure des<br>$\alpha$ -Naphtylamins . . . . .   | 2644  |
| Nitro- $\beta$ -naphtylamin- $\alpha$ -sulfosäure; isomere Phenyl- $\beta$ -naphtylaminsulfo-<br>säuren und Salze . . . . .  | 2645  |
| Isomere o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfosäuren und Salze . . . . .   | 2646  |
| Darstellung von Amidooxynaphtalindisulfosäure und Amidodioxy-<br>naphtalinsulfosäure . . . . .   | 2647  |

|   | Seite |
|---|-------|
| Condensationsproducte aus Tannin mit $\alpha$ - und $\beta$ -Naphtylamin: Gallo- $\alpha$ - und $\beta$ -Naphtylamid, Catechin; Diamidodiphenylmethanbasen . . . . .  | 2648  |
| Diamidodiphenylmethan und Homologe; symmetrischer Diamidodiphenylthioharnstoff . . . . .  | 2649  |
| Tetramethyldiamidodiphenylmethansulfon; Tetramethyldiamidodioxydiphenylmethan; Alkyloxydiamidotriphenyle . . . . .  | 2650  |
| Darstellung von p-Methoxydioxydihydrochinolin aus s-Nitro-m-methoxyphenylmilchsäure; m-Chlor-o-nitrophenyllactamid, -milchsäurealdehyd, Ueberführung in die Säure; o-Nitro-m-methoxyzimmtsäure; o-Nitro-m-methoxyphenyllactamid; p-Methoxydioxydihydrochinolin . . . . .          | 2651  |
| Methyldiamyläther; Glycerin, Untersuchungen; Stärkegummi; Phenole aus Kreosot; Bildung von Cumaron . . . . .  | 2652  |
| Paracumaron; Darstellung von Phenyläther, Phenyl-o- und -p-tolyläther, Phenyl- $\alpha$ -naphtyläther, sowie Oxydiphenylverbindungen des Phenyls, Tolyls und Naphtyls; Benzenylamidothiophenol . . . . .  | 2653  |
| Benzenylamidothio-p-methylphenol; Benzenylamidothiodimethylphenol; Benzenyl- $\beta$ -amidothionaphtol und Nitroverbindung; Tetramethyldiamidothiobenzhydrol; Condensation von Pyrogallol mit Benzotrichlorid: Trioxybenzophenon . . . . .  | 2654  |
| 1,8-Amidonaphtol; 1,3- $\alpha$ -Naphtolmonosulfosäure; Ueberführung der Naphtoldisulfosäure in die Naphtosulfonsulfosäure und Salze . . . . .  | 2655  |
| $\delta$ -Naphtosulfonsulfosäure und Natronsalz; Darstellung der Naphtosulfondisulfosäure . . . . .   | 2656  |
| Naphtylamintrisulfosäure; Naphtoltrisulfosäure und Natriumsalz; $\beta$ -Naphtolcarbonsulfosäure; 2,3-Dioxynaphtalin . . . . .  | 2657  |
| Nitroverbindung, Sulfosäure von Dioxynaphtalin; Alizarindisulfosäure . . . . .  | 2658  |
| Isomere Alizarinmonosulfosäuren; Darstellung von Milchsäure, von Oxalsäure . . . . .  | 2659  |
| Handelsbenzoylchlorid; Darstellung von Anthranilsäure, von Phtalsäure . . . . .   | 2660  |
| Phenoldicarbonsäureester, Darstellung; $\beta$ -Oxyisophtalsäure, Oxyterephthalsäure; Zimmtsäure-Aethyläther; p-Diamidodiphenoxylessigsäure, Salze, Anhydrid . . . . .  | 2661  |
| Darstellung von Amidonaphtoxylessigsäure und deren Sulfosäure; $\alpha$ -Nitro- und $\alpha$ -Amido- $\beta$ -naphtoxylessigsäure; $\beta$ -Naphtoxylessig- $\beta$ -sulfosäure, Anhydrid, Natriumsalz . . . . .  | 2662  |
| $\alpha$ -Monoamido- $\beta$ -naphtoxylessig- $\beta$ -sulfosaures Natrium; Isoëcgonin, Darstellung von Isococain (Benzoylisoëcgoninmethylether); Benzoylisoëcgoninäthyl-, -propyl-, -isobutyl- und -amylether; Isovaleryl-, Cinnamyl- und Phtalylisoëcgoninmethylether . . . . . | 2663  |
| <br><b>Explosive Körper; Zündmassen:</b>  |       |
| Explosivstoffindustrie und Sprengarbeit . . . . .   | 2663  |
| Nitriren von Cellulose, Versuche mit Ammonit; Verbrennungstemperatur von Explosivstoffen . . . . .  | 2664  |
| Entzündungstemperaturen verschiedener Explosivstoffe . . . . .  | 2665  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Verbrennung von Explosivstoffen (Apparat); Explosionsfähigkeit des Ammoniumnitrats . . . . .   | 2666  |
| Bauchschwaches, rauchloses Schießpulver; Erzeugung eines rauchschwachen Schießpulvers . . . . .  | 2667  |
| Explosive Eigenschaften des Trinitrotolnols; Favier's Explosivstoffe (Antigrison, Grisoutit); Explosionskraft verschiedener Sprengstoffe: Nitroglycerin, explosive Gelatine, Helhoft, Schießbaumwolle, Dynamit . . . . . | 2668  |
| Explosivkraft von Dynamit, Emmensit, Amidpulver, Oxonit, Tonit, Bellit, Rack-a-Rock, Atlaspulver, Ammoniak-Dynamit, Volney-Pulver, Melinit, Silberfulminat, Quecksilberfulminat, Mortar Powder . . . . .                 | 2669  |
| Arbeitsleistung von Explosivstoffen; Explosionsgrenzen von Gasgemischen . . . . .  | 2670  |
| Theorie (Zersetzung) des Schießpulvers: Bildung von Zweifach-Schwefelkalium . . . . .  | 2671  |
| Verbrennungsgleichungen verschiedener Pulvermischungen . . . . .   | 2672  |
| Leistung der Pulver nach Gas- und Wärmeentwicklung bei ihrer Zersetzung . . . . .  | 2673  |
| Zusammensetzung, Zersetzung von braunem (Cacao-) Pulver; Zündhölzer ohne Köpfe . . . . .   | 2674  |

#### Thonwaaren; Glas:

|  |              |
|--|--------------|
| Glas für Chemikalien; Prismen zur Messung der Polarisation des Lichtes; Milchglas; physikalische Eigenschaften von Gläsern . .   | 2675         |
| Einfluß von Wasser auf verschiedene Glassorten . . . . .   | 2676         |
| Löslichkeit von Gläsern in kaltem Wasser . . . . .   | 2677         |
| Angriff von Glas durch Wasser: elektrische Methode der Bestimmung Glasätzung; Mattätzen von Glas; Glasfärbemittel; Flecke bei Silber-<br>spiegeln durch Schwefelsilber; Hohlgläser mit goldigem Ober-<br>flächenschiller . . . . . | 2678<br>2679 |
| Herstellung von Platinspiegeln; Verzierung von Porcellan, Glas . .   | 2680         |
| Erzeugung von Porcellanbildern; Amiant-Porcellan . . . . .   | 2681         |
| Japanisches Porcellan; Prüfung von Thonwaaren oder gelbem Sand<br>auf Eisen; Cementtechnik . . . . .   | 2682         |
| Natürliche Cementbildung; Untersuchung und Verhalten von Cement;<br>Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel; Einwirkung der Luft<br>und anderer Gase auf Cement . . . . .  | 2683         |
| Wasserdurchlässigkeit von Cement und Cementmörtel; Erhärtung<br>von Portlandcement; lufttreibende Portlandcemente und Darr-<br>probe; Volumveränderung von Mörteln und Steinen; Zerstörung<br>des Cementmörtels . . . . .          | 2684         |
| Blei, Zink, Eisen gegen Cement; Portland-, Magnesiacement, Cement-<br>mörtel . . . . .   | 2685         |
| Prüfung von Romancement; Heißwasserproben für Cement und<br>hydraulischen Kalk . . . . .   | 2686         |
| Verhalten von Gyps im Cement; Magnesiacement; Härten von Gyps-<br>abgüssen . . . . .   | 2687         |

## Agriculturchemie; Dünger; Desinfection:

|   | Seite |
|---|-------|
| Agriculturbericht von Californien und Connecticut; Luft von Culturböden . . . . .   | 2688  |
| Eisen- und chromhaltiger Boden; Bodenerschöpfung; Zusammensetzung der Ramiepflanzen . . . . .   | 2689  |
| Ackerboden: Zersetzung der Silicate, Geruch, Bestimmung von Alkali; Verhalten zur Vegetation . . . . .  | 2690  |
| Eigenschaften des Hochmoorbodens als landwirthschaftliches Culturmedium . . . . .   | 2691  |
| Wärmeverhältnisse von Hochmoorboden; Untersuchung von Huminstoffen . . . . .  | 2692  |
| Natürliches Vorkommen von Humussäure; Ackerkrume, Einfluß der Regenwürmer . . . . .   | 2693  |
| Stickstoffverbindungen der Ackererde; flüchtige Stickstoffverbindungen des Pflanzenbodens . . . . .   | 2694  |
| Nitrification durch Organismen; Bildung der Nitrate im Boden . . .  | 2695  |
| Stickstoffconservirung und Nitrification; Ammoniakgehalt des Regenwassers und der Luft . . . . .  | 2696  |
| Aufnahme von freiem Stickstoff durch die Pflanzen; Nitratstickstoff von Drainagewässern . . . . .   | 2697  |
| Wiesen auf Moordämmen; Düngung: mit Stickstoff, für Sommergerste . . . . .  | 2698  |
| Düngung: für Kartoffeln, explosive Düngermischung, mit Kalisalzen; Vertheilung des Seesalzes . . . . .  | 2699  |
| Phosphorsäuredüngung bei Zuckerrüben; Düngemittel: Kali- und Ammoniumphosphat . . . . .   | 2700  |
| Ammoniumphosphat als Düngesalz; Superphosphat: Darstellung, Vorkommen löslicher Verbindungen . . . . .  | 2701  |
| Düngerfabrikation; Weizenkultur mit Beryllerde; Martinsschlacke .   | 2702  |
| Thomasschlackenmehl; Düngungsversuche mit Thomasschlacke . . .  | 2703  |
| Wirkung der Thomasschlacke; Kohlen- und Coaksaschen als Düngemittel . . . . .   | 2704  |
| Eisensulfat als Dünger und Desinfectionsmittel für Weinbau; Fettholzdünger; Verhalten von Mist; Excremente der Seidenraupe als Dünger und Nährstoff . . . . . | 2705  |
| Darstellung von Chlorophyll; Werth animalischer Düngemittel; Futtermittelanalysen . . . . .   | 2706  |
| Veränderlichkeit von Futtermittelfetten: Erdnußöl, Erdnußkuchenfett   | 2707  |
| Futtermittel: Veränderungen beim Einsäuern, Verfälschungen, Zusammensetzung . . . . .   | 2708  |
| Zusammensetzung verschiedener Papilionaceen; Zusammensetzung von Süßfutter aus Buchweizen . . . . .   | 2709  |
| Zusammensetzung von Lespedeza bicolor; Lupinenentbitterung; Gleditschia triacanthos L. als Viehfutter . . . . .   | 2710  |
| Culturversuche mit Pastinak und gelber Wurzel . . . . .   | 2711  |
| Zusammensetzung von Möhren, von Rübenschnitteln, von Grünfutter und Ensilage, von Andelheu . . . . .  | 2712  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Zusammensetzung von Topinambur, von Erdnufsschalenmehl; schwedische Häringskuchen; Fäcalien . . . . .  | 2713  |
| Selbstreinigung und Verunreinigung von Flüssen; Wasserreinigung; Reinigung der Industrieabfallwässer und Cloakenwässer; Reinigung der Abwässer . . . . .   | 2714  |
| Abfluswässer von Zuckerfabriken, Zusammensetzung . . . . .   | 2715  |
| Reinigung der Schmutzwässer (Fäcalien) mittelst Kalk . . . . .   | 2716  |
| Reinigung der Abwässer durch Elektrizität . . . . .  | 2717  |
| Abwasserreinigung; Schwammreinigung; Zerstörung zinkhaltiger Holzschnellen . . . . .   | 2718  |
| Sublimatverbandstoffe; Carbolpulver; Phenol- und Theerlösungen; Lysol . . . . .  | 2719  |
| Geschichte des Sapocarbons, Kreolins und Lysols; Ozalin, Desinfections- und Desodorisierungsmittel; Wirkung von Arseniden, von Schwefelkohlenstoff . . . . .   | 2720  |
| Bekämpfung der Kartoffelkrankheit . . . . .  | 2721  |
| <br>Animalische Nahrungsmittel und Abfälle:  |       |
| Milchgerinnung; schleimige Milch . . . . .   | 2721  |
| Untersuchung von condensirter, von eingedickter Milch; Ersatzmittel für Kuhmilch . . . . .   | 2722  |
| Zusammensetzung von Ersatzpräparaten der Kuhmilch; Darstellung von Milchchampagner . . . . .   | 2723  |
| Butter: Verseifung, Einwirkung des Futters; Sättigungszahlen der flüchtigen Säuren . . . . .   | 2724  |
| Butter: Untersuchung der Säuren, Rancidität und Conservirung; Säuren des Rahms . . . . .   | 2725  |
| Gislevkäse; Milch und Käse vom Schaf (Ricotta); Peptone Cornélis . . . . .   | 2726  |
| Analyse von Wurstwaaren; Kiefernthonig und -honigthau . . . . .  | 2727  |
| <br>Vegetabilische Nahrungsmittel und Abfälle:   |       |
| Kupfersulfat für Rüben . . . . .   | 2727  |
| Pectinkörper von Rüben; Reinigung von Zucker durch Wasserstoff-superoxyd, durch Fluorsiliciumverbindungen . . . . .  | 2728  |
| Zucker: Reinheitsquotienten, mechanische Filtration; Abscheidung der Kalksalze in den Säften der Rübenzuckerfabrikation . . . . .  | 2729  |
| Umsetzung der Kalksalze mit Soda; Reinigung der Rübensäfte durch das Natron- und Barytverfahren . . . . .  | 2730  |
| Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation; geschofste Rüben; Polarisationsapparat; Halbschattenapparat; Saccharometerscala; Luftgasapparat; Glühofen zur Herstellung von Knochenkohle . . . . . | 2731  |
| Zuckerfabrikation: Fluorscheidung der Säfte; Samenzucht der Zuckerrohrpflanzen; Krystallisation in Bewegung; Aschenbestimmung; Ammoniakgewinnung aus Rübensäften . . . . .                                 | 2732  |
| Darstellung von Krystallzucker; Reinigung, Alkalität von Rohrzucker resp. dessen Säften . . . . .  | 2733  |

|  | Seite |
|--|-------|
| Durchlaßröhre für ununterbrochene Polarisation; Verhalten von Zuckersäften; Diffusion des Zuckerrohres; Scheidung des Rohrzuckersaftes; Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Grade Brix . . . . .   | 2734  |
| Ausnutzung von Rüben; Raffinoseabscheidung; Alkoholausbeute aus stärkehaltigen Rohstoffen; Spiritusfabrikation . . . . .   | 2735  |
| Spiritusfabrikation: Mälzereiproceß; Flusssäureverfahren (als Antiseptica) . . . . .   | 2736  |
| Spiritusfabrikation: Wirkung von Flusssäure, Kieselfluorwasserstoffsäure, neutraler und saurer Sulfit zur Vergährung von Dickmaischen; Conservirung der Diastase durch Flusssäure; antiseptische Wirkung von Kieselfluorammonium; Untersuchungen über Hefe . . . . .   | 2737  |
| Reinigung alkoholischer Flüssigkeiten; Gewinnung von reinem Spiritus; Bestimmung von Traubenzucker und Alkohol; Anwendung von Schlämpe; Gährkraft der Hefe; Darstellung von Lävulose; Umwandlungsproducte der Stärke: Malto-Dextrin, Amyloïn . . .   | 2738  |
| Verhalten von Stärke, Dextrin; Diastaseferment; Milchsäuregährung, Wirksamkeit von Saccharin; käufliches Saccharin . . . . .   | 2739  |
| Methylsaccharin; Denaturirung von Branntweinen; elektrische Reinigung und Altmachen von Alkohol; Branntwein aus Wachholderbeeren; Doppelgährung für Bier, Wein; Stickstoffnahrung für Sprosshefe; Reindarstellung von unvergärbarem, krystallisirtem Zucker; Bestandtheile der Gerste: Nucleïnsäuren . . . . .                     | 2740  |
| Wirkung geistiger Getränke auf den Menschen; Anwendung von Kartoffeln, Mais, Melasse, Roggen; Flusssäure und neutrales schwefligsaures Natron zur Vergährung von Dickmaischen; Anwendung der schwefligen Säure und ihres Natriumsalzes; Schlempefütterung; Zuckerbestimmung; Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Stärke . . . . . | 2741  |
| Gewinnung von Rohr- und Stärkezucker; Hefen, Cognac, Essenzen; Sporen . . . . .  | 2742  |
| Darstellung von Dextran, Solanin; Anwendung von Kartoffeln, Mais, Gerste, Fluorwasserstoffsäure . . . . .  | 2743  |
| Darstellung von Presshefe; Anwendung von Flusssäure, von Sulfiten  | 2744  |
| Vergährungsfähigkeit von Maische und Heferassen; Zwetschenbranntwein; specifisches Gewicht der Zuckerlösungen; Alkoholkwirkung . . . . .   | 2745  |
| Spiritusfabrikation: Verflüchtigung von Alkohol; Bildung höherer Alkohole . . . . .  | 2746  |
| Alkoholische Gährung: Verhalten von Dextrose, Lävulose; Wirkung von schwefligsaurem Calcium und saurem schwefligsaurem Calcium . . . . .   | 2747  |
| Reinigung resp. Conservirung von Alkohol durch Elektricität; Untersuchung von Spirituosen . . . . .  | 2748  |
| Melasse-Alkohol, Reinigung; Vorkommen von Furfurol, von Aldehyd im Branntwein; Branntwein aus Wachholderbeeren . . . . .   | 2749  |
| Untersuchung von Rum und Zusammensetzung von Arrac . . . . .   | 2750  |
| Rum; denaturirter Spiritus; Hefe, Fabrikation, Reinigung . . . . .   | 2751  |



|  | Seite |
|--|-------|
| Einfluss von Fluorverbindungen auf Hefe; Einfluss löslicher Fluoride auf Diastase . . . . .  | 2752  |
| Vergärung, Verzuckerung von Fluorwasserstoff; Schlempefütterung  | 2753  |
| Wein: Bouquet, Reinzucht, Zusammensetzung, Wirkung von Mycoderma Vini, Conservirung . . . . .  | 2754  |
| Wein: Analysen italienischer; Vorkommen, Untersuchung auf Schwefelsäure und Schwefligsäure . . . . .   | 2755  |
| Gegypste Weine: Analyse, Reinigung, Verhalten gegen Strontiumtartrat . . . . .   | 2756  |
| Wein: Untersuchung auf Schwefligsäure, Vorkommen von Arsen, Extraction des Farbstoffs . . . . .  | 2757  |
| Methoden zur Erkennung der künstlichen Färbung des Weins . . .   | 2758  |
| Diätischer Rothwein; weißer und rother Johannisbeerwein; englische und amerikanische Aepfelweine . . . . .   | 2759  |
| Feigenwein; californische Orangen und Citronen; Orangenweine . .   | 2760  |
| Zusammensetzung von Orangenwein; Chemie des Whisky (Analyse) . . . . .   | 2761  |
| Wirkung, Bestimmung von Amylalkohol; Untersuchung von Grog; Bierbrauerei: Gerste, Würze, Hopfen . . . . .  | 2762  |
| Bierbrauerei: Hopfenextract; Eigenschaften, Verhalten von Dextrin; Bestimmung von Dextrosen . . . . .  | 2763  |
| Bierbrauerei: Bacterien-, Gersteuntersuchung; Darstellung, Analyse von Malz; nicht vergärbare Bestandtheile der Würze; Wasserbinden durch Stärke und Treber . . . . .  | 2764  |
| Bierbrauerei: Zusammensetzung von Trebern, Gerste, Vorkommen von Maltodextrinen; Würzeanalysen . . . . .   | 2765  |
| Bierbrauerei: Nachweis von Antiseptica; Behandlung von Wasser und alkoholischen Getränken mit Elektrizität, Ozon und Wasserstoffsuperoxyd zur Reinigung, Conservirung und Geschmacksverbesserung; Saccharomyces apiculatus . . . . . | 2766  |
| Nachweis von Isomaltose in Bier und Würze; chemisch-biologische Untersuchungen über Bierwürze . . . . .  | 2767  |
| Wirkung von spanischer Erde auf Würze und Bier; Verhalten der Kohlensäure im Bier . . . . .  | 2768  |
| Analysen braunschweigischer Biere, von böhmischen und bayerischen Bieren . . . . .   | 2769  |
| Analysen von Prager, Pilsener, Wittingauer, Schwechater, Hirsebier (Pombe) . . . . .   | 2770  |
| Untersuchung von Biertrebern; Werth von Brauereiabfällen als Viehfutter . . . . .  | 2771  |
| Untersuchung von Getreide und Mehl; Fabrikation von Stärke, Reiskstärke; Brotbereitung . . . . .   | 2772  |
| Kaffeesurrogat (Wachspalme); Pfefferuntersuchung; Röst-, Darr- und Trocknungsindustrie für Cacao und Kaffee . . . . .  | 2773  |
| Röst-, Darr- und Trocknungsindustrie: Cacao (Röstapparat) . . . .  | 2774  |
| Rösten von Kaffee; Zusammensetzung von Cacao; Untersuchung von Malzkaffee und Kaffeesurrogat . . . . .   | 2775  |
| Untersuchung von Kaffeesurrogaten: Kola-, Dattel-, Nähr-, Gesundheitskaffee . . . . .  | 2776  |



|  | Seite |
|--|-------|
| Zusammensetzung künstlicher, gebrannter Kaffeebohnen; Untersuchung von Armeeconserven . . . . .  | 2777  |
| <br><b>Heizung und Beleuchtung:</b>  |       |
| Reinigen von hartem Wasser; Zusammensetzung von Kesselstein und Grundwasser . . . . .  | 2778  |
| Dampfkesselspeisewasser: Untersuchung, Reinigung; Zusammensetzung, Verhütung von Kesselstein . . . . .   | 2779  |
| Kohle: Werthbestimmung, Reinigung, spontane Entzündlichkeit, Nebenproducte . . . . .   | 2780  |
| Explosionen in Braunkohlenbriquetfabriken; Zusammensetzung von Rauch (Ruß) . . . . .   | 2781  |
| Destillation aus Thonretorten; destructive Destillation; Gasindustrie  | 2782  |
| Neuerungen in der Gasindustrie; Untersuchungen von Gasreinigungsmassen; Cyan . . . . .   | 2783  |
| Gasindustrie: Farbstoff aus Reinigungsmassen; Anwendung von Chlor-magnesium; Hefnerlicht; Cyanbestimmungen im Leuchtgas . . .                                  | 2784  |
| Gas und Beleuchtung: Anwendung von Ammoniumsulfat, Kohlenexplosion, Leuchtkraftänderung . . . . .  | 2785  |
| Gas und Beleuchtung: Wirkung von Kohlensäure, von Wassergas; Amylacetatlampe . . . . .   | 2786  |
| Vergasung von Fleisch; Leuchtgasbereitung; Oele aus Kohlengas . .  | 2787  |
| Mischgas, Dowsongas; Leuchtgase . . . . .  | 2788  |
| Apparat zur Bestimmung von Kohlensäure und Sauerstoff in Gasen; Zimmerluft und Beleuchtung; Gasglühlicht . . . . .   | 2789  |
| Vacuumglühlampen, Eigenschaften, Wirkung; Eigenschaften der Leuchtgasflamme . . . . .  | 2790  |
| Wallrathkerzen; Sicherheitslampen; Petroleum: Eigenschaften, Leuchtkraft, Verhalten, Bildung . . . . .   | 2791  |
| Bildung von Erdöl und Erdwachs (Ozokerit) . . . . .  | 2792  |
| Vorkommen von Erdöl und Erdwachs; Löslichkeit und harzige Bestandtheile bituminöser Kohlen . . . . .   | 2793  |
| Sauerstoffverbindungen (Alkohole) des Erdöls, Constitution, Bildung .  | 2794  |
| Bildung saurer Verbindungen im Erdöl; Stickstoffgehalt von Rohpetroleum und Paraffinölen . . . . .   | 2795  |
| Steinöl: Zusammensetzung, Erstarren; Verwerthung von Erdölabfällen für die Sodaerzeugung; Vorkommen von Asphalt; Benzinprüfung                                 | 2796  |
| Benzinrectificirung . . . . .  | 2797  |
| <br><b>Oele; Fette; Harze; Gummi; Theerproducte:</b>   |       |
| Bleichen von Bienenwachs; Theorie des Bleichens an der Luft . . .  | 2797  |
| Wachsbleichen; Oele, Gewinnung, Verhalten; Ricinölsäure, Ueberführung in Diricinölsäure; Türkischrothöl: Sulforicinölsäure, Mono- und Diricinölsäure . . . . . | 2798  |
| Türkischrothöl: Mono-, Di- und Triricinussulfosäuren, Ricinölsäure-Aethyläther, Tetraricinölsäure . . . . .  | 2799  |

|   |      |
|---|------|
| Linolin, Oxydationsproduct des Leinöls: gekochtes Leinöl; Fettsäuren und Cholesterinwachs aus Wollfett . . . . .  | 2800 |
| Wollschweiß; Verseifung von Fetten, Wollfett, Wallrath, chinesischem Wachs; Erstarrungspunkt von Fettsäuren; Untersuchung von amerikanischem Schweinefett . . . . . | 2801 |
| Amerikanisches und inländisches Schweinefett; Bleichverfahren thierischer Fette . . . . .   | 2802 |
| Acidität von Fett- und Schmierstoffen; Stickstoffverbindungen im Thran und Dégras . . . . .   | 2803 |
| Darstellung von Mineralfetten und -schmierölen; Prüfung resp. Viscosität derselben . . . . .  | 2804 |
| Darstellung künstlicher Mineralschmieröle: $\beta$ -Dimethylpropan oder Dimethyldicumylmethan; Bestandtheile von Braunkohlen; Copalharz . . . . .                   | 2805 |
| Untersuchung von Kauri-Copal, von Chutámaharz . . . . .   | 2806 |
| Entsäuerung von Dammarharz (Goldbronzefirniss); Gummiarten, Untersuchung . . . . .  | 2807 |
| Gummi arabicum und seine Ersatzmittel; Grass-Tree Gum; Gummi von Ceratopetalum gummiferum und C. apetalum; vulkanisirte Kautschuklösungen . . . . .                 | 2808 |
| Kautschukhaltiges Mineralöl; Einwirkung von Metallen, Metallsalzen, Säuren und oxydirender Substanzen auf Kautschuk . . . . .                                       | 2809 |
| Eigenschaften von Hartgummi; künstlicher Asphalt; elfenbeinähnliche Masse . . . . .   | 2810 |
| Schuppenpanzerfarbe . . . . .   | 2811 |

#### Pflanzen- und Thierfaser; Färberei (Farbstoffe):

|  |      |
|--|------|
| Prüfung von Textilfasern; Cellulose, Verhalten, Darstellung; Einwirkung von Salpeterschwefelsäure auf Pflanzenfaser . . . . .                    | 2811 |
| Einwirkung von Salpetersäure auf Jutefaser . . . . .   | 2812 |
| Einwirkung von Salpetersäure auf Lignocellulose; Bestandtheile von Holzsubstanz: Zimmtaldehyd, Vanillin . . . . .                                | 2813 |
| Lignin, Vorkommen im Holz; Ammonbaumwolle . . . . .  | 2814 |
| Ammonin-Cellulose; ammoniakalische Leimung von Papier . . . . .  | 2815 |
| Bleichen von Baumwolle mit Wasserstoffsuperoxyd, mit Hypochlorit; Vorkommen von Mehlthau . . . . .   | 2816 |
| Wolle resp. Seide: Carbonisiren, Oxydiren; Bestandtheile der Seide: Seidenleim und Fibroïn; nitrirte Seide . . . . .                             | 2817 |
| Nitrirung von Seide: Bildung eines Nitroso- resp. Nitroproductes . . . . .   | 2818 |
| Sämischerbprocess; elektrischer Gerbprocess; Veränderungen des Gerbstoffgehaltes einiger Gerbmaterien; Gerbstoffextracte und Lohbrühen . . . . . | 2819 |
| Catechin und Catechu; Canaigrewurzel als Gerbmaterial; Untersuchung von Leder . . . . .  | 2820 |
| Lederfärberei; neue Färbetheorie; Untersuchung zusammengesetzter Beizen . . . . .  | 2821 |
| Indiennefabrikation; Anwendung von Sulfiten, von Permanganat in der Färberei; Wetterechtheit von Farben . . . . .                                | 2822 |

|   | Seite |
|---|-------|
| Ultramarin; Anwendung von Mangansulfür als Farbe; Chrompigmente; Modificationen von Cadmiumsulfiden . . . . .   | 2823  |
| Anwendung von Argentin im Zeugdruck; Bildung von Farblacken; Vorgänge beim Färben . . . . .   | 2824  |
| Untersuchung von Farbstoffen und Farblacken; gefälschter Cochenillecarmin; Anwendung von vegetabilischen und Theerfarbstoffen .   | 2825  |
| Farbstoffe der Indigoreihe aus Phenylglycin und Derivaten; künstlicher Indigo aus Phenylglycin-o-carbonsäure; Aetzen von Indigo   | 2826  |
| Indigoersatz aus Blauholzextract; Darstellung von Indigogrün . . .  | 2827  |
| In Wasser lösliche Indulinfarbstoffe, Darstellung aus p-Phenylen-diamin . . . . .   | 2828  |
| Rosindonsulfosäuren; Anilinschwarz; Tartrazin . . . . .   | 2829  |
| Gelbe resp. orangerothe resp. zinnoberrothe basische Farbstoffe . . .   | 2830  |
| Neublau R, B, 2B, GB, G und p-Amidodimethylanilin; Cyanamine  | 2831  |
| Cyanamine des Ammoniaks, des Dimethyl-, des Diäthylamins . . .  | 2832  |
| Azinfarbstoffe; Farbstoffindustrie: Dioxine, Methylengrün, nitriertes Violett und nitriertes Fuchsin, Patentblau, Rhodamin S, Cyclamin, Saumon, Chromviolett . . . . .  | 2833  |
| Neue Farbstoffe: Pyroïne, Gallaminblau, Azogrün, Nigrisin, Alizarinbordeaux, -cyanin, -gelb, Acridinorange, Thioflavin, -carmin, Nigramin und Rubramin, Cinéréin, Rouge Saint-Denis, Jaune foulon, Baumwollgelb, Rouge saumon, Diaminscharlach, -schwarz, Erika, Thiazolgelb, Azogrün, Patentfuchsin, Noir jais . . . . . | 2834  |
| Diamantschwarz, Naphtylaminschwarz D; unlösliche Azofarbstoffe für Baumwolle; substantive Tetraazofarbstoffe aus o,m-Tolidin und Mono-m-methylbenzidin . . . . .  | 2835  |
| Farbstoffe aus Tetraazodiphenoläther; Farbstoffe der Phtaleingruppe   | 2836  |
| Farbstoffe aus Dioxybenzoylbenzoësäure; Farbstoff aus Fluoresceinchlorid . . . . .  | 2837  |
| Synthese aus Weselky's Resorcinblau; Resazurin, Lakmoïd . . . . .   | 2838  |
| Essaeïne (Essaïn) aus Dinitrosoresorcin; Essaïn . . . . .   | 2839  |
| Essaïn aus Dinitrosoresorcin: Anwendung zum Baumwoll- und Woll-druck . . . . .  | 2840  |
| Farbstoffe der Anthrachinonreihe: Bordeaux und Derivate . . . . .   | 2841  |
| Umwandlung von Flavo- und Anthrapurpurinbordeaux in „Cyanine“; Ueberführung von Purpurinbordeaux, Anthrachinon, Dibrom- und Dichloranthracen in Farbstoffe . . . . .  | 2842  |
| Alizarincyanin G; Farbstoffe der Anthrachinonreihe: Alizarinbordeaux und Derivate . . . . .   | 2843  |
| Alizarincyanin und Acetylverbindung; Tetra-, Penta- und Hexaoxyanthrachinon; Darstellung schwarzer Farbstoffe aus Amidoflavopurpurin und Amidoanthrapurpurin . . . . .  | 2844  |
| Flavo- und Anthrapurpurinchinolin . . . . .   | 2845  |

### Photographie:

|   |      |
|---|------|
| Fortschritte der Photographie und des photomechanischen Druckverfahrens; Einwirkung von Licht auf Chlorsilber . . . . . | 2845 |
| Oxydation von Terpentinöl im Sonnenlicht: Sobrerol; Apparate für  |      |

|  | Seite |
|--|-------|
| photographische Zwecke; Veränderungen gefärbter Zeuge im Licht; Verhalten organischer Verbindungen gegen Licht . . . .           | 2846  |
| Photographie: Sensibilisatoren, von Luftwellen; Photoelektricität; Photographie in Beziehung zur Meteorologie und Astronomie . . | 2847  |
| Photographie: Lichteffect von Magnesium, Sensibilisatoren, Bromsilber-Collodium-Emulsion . . . . .                               | 2848  |
| Photographie: Eikonogen-, Hydrochinon- und Pyrogallolentwickler .  | 2849  |
| Photographie: Brenzcatechin-, Eikonogenentwickler; Negativverstärkung und -schwächung; biegsame photographische Platten . . .    | 2850  |
| Chlorsilbergelatineemulsionen; Hydrochinon-, Hydroxylaminentwickler  | 2851  |
| Photographische Entwicklung; Verhalten photographischer Platten; Verhalten von Bromsilber . . . . .                              | 2852  |
| Vacuumspectrograph: Entwickler: Eosin; Hydrochinonsulfosäure und Salze . . . . .   | 2853  |
| Eikonogen, Hydrochinon, Guajacol als Entwickler; Verhalten von Lithiumcarbonat . . . . .   | 2854  |
| Photographische Negative und Positive, Verhalten; Primulin-, Kallityppproceß . . . . .   | 2855  |
| Dunkelkammerbeleuchtung; photographisches Spectrum natürlicher Farben . . . . .  | 2856  |
| Photographie der natürlichen Spectralfarben . . . . .  | 2857  |
| Heliochromie; Reproduktionen mittelst flüssigem Schwefel . . . .   | 2858  |

## Abkürzungen in den Citaten.

Eine eingeklammerte Zahl hinter einer Abkürzung bedeutet, dass die citirte Bandzahl die einer 2., 3. . . Reihe [Folge, série, series] ist.

- Accad. dei Lincei Rend. bedeutet: Atti della reale Accademia dei Lincei; Rendiconti pubblicati per cura dei Segretari. — Roma.
- Am. Acad. Proc. bedeutet: Proceedings of the American Academie of arts and sciences.
- Am. Chem. J.               "     American Chemical Journal: edited with the aid of Chemists at home and abroad by Ira Remsen. — Baltimore.
- Ann. Chem. Pharm.       "     Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von F. Wöhler, H. Kopp, E. Erlenmeyer, J. Volhard. — Leipzig und Heidelberg.
- Ann. Chem.               "     Liebig's Annalen der Chemie, herausgegeben von H. Kopp, A. W. v. Hofmann, A. Kekulé, E. Erlenmeyer, J. Volhard. — Leipzig und Heidelberg.
- Ann. chim. farm.       "     Annali di Chimica e di Farmacologia. Direttori P. Albertoni e J. Guareschi. — Milano.
- Ann. chim. phys.       "     Annales de chimie et de physique, par Chevreul, Boussingault, Berthelot, Pasteur, Friedel, Becquerel, Mascart. — Paris.
- Ann. min.               "     Annales des mines, publiées sous l'autorisation du ministre des travaux publics. — Paris.
- Ann. Phys.               "     Annalen der Physik und Chemie; neue Folge; unter Mitwirkung der physikalischen Gesellschaft in Berlin und insbesondere des Herrn H. v. Helmholtz herausgegeben von G. Wiedemann. — Leipzig.
- Ann. Phys. Beibl.       "     Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie; herausgegeben unter Mitwirkung befreundeter Physiker von G. und E. Wiedemann. — Leipzig.
- Arch. néerland.       "     Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publiées par la société hollandaise des sciences à Harlem et redigées par le Secrétaire de la Société. — La Haye.
- Arch. Pharm.           "     Archiv der Pharmacie, redigirt von E. Schmidt und H. Beckurts. — Berlin.
- Arch. ph. nat.           "     Archives des sciences physiques et naturelles, troisième période. — Genève.

|                           |           |  |
|---------------------------|-----------|--|
| <b>Belg. Acad. Bull.</b>  | bedeutet: | Bulletin de l'académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. — Bruxelles.  |
| <b>Ber.</b>               | "         | Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin.  |
| <b>Berl. Akad. Ber.</b>   | "         | Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.  |
| <b>Biederm. Centr.</b>    | "         | Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie und rationellen Landwirthschafts-Betrieb. Referirendes Organ für naturwissenschaftliche Forschungen in ihrer Anwendung auf die Landwirtschaft. Fortgesetzt unter der Redaction von Prof. Dr. Moritz Fleischer. — Leipzig.   |
| <b>Bull. soc. chim.</b>   | "         | Bulletin de la société chimique de Paris; comprenant le procès-verbal des séances, les mémoires présentés à la société, l'analyse des travaux de chimie pure et appliquée publiés en France et à l'étranger, la revue des brevets etc.; par MM. P. Adam, G. de Becchi, de Clermont, Fauconnier, Fernbach, Friedel, Grimaux, Rocques, G. Salet, Schützenberger, Th. Schneider, C. Vincent, E. Willm. Secrétaire de la redaction: M. Hanriot. — Paris. |
| <b>Chem. Centr.</b>       | "         | Chemisches Centralblatt, redigirt von R. Arendt. — Leipzig.  |
| <b>Chem. News</b>         | "         | Chemical News, edited by W. Crookes. — London.   |
| <b>Chem. Soc. Ind. J.</b> | "         | The Journal of the society of chemical Industrie. Editor: Watson Smith. — Manchester.  |
| <b>Chem. Soc. J.</b>      | "         | The Journal of the Chemical Society of London. — London.   |
| <b>Chemikerzeit.</b>      | "         | Chemiker-Zeitung, Central-Organ für Chemiker, Techniker, Fabrikanten, Apotheker, Ingenieure. Mit dem Supplement: Chemisches Repertorium. Herausgeber und verantwortlicher Redacteur: Dr. G. Krause. — Cöthen.  |
| <b>Compt. rend.</b>       | "         | Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. — Paris.  |
| <b>Dingl. pol. J.</b>     | "         | Polytechnisches Journal, herausgegeben von E. M. Dingler, später von J. Zeman und F. Fischer; jetzt unter Mitwirkung von C. Engler von A. Hollenberg und H. Kast. — Stuttgart.   |
| <b>Gazz. chim. ital.</b>  | "         | Gazzetta chimica italiana. — Palermo.  |
| <b>JB. f.</b>             | "         | Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Unter Mitwirkung von A. Bornträger, O. T.   |

Christensen, A. Eichengrün, A. Elsas, W. Fahrion, C. Hell, C. Laar, H. Langbein, E. Ludwig, W. Nernst, M. Roloff, H. Salkowski, K. Scheid, A. Smita, W. Sonne, W. Suida, A. Weltner, H. Weyer, herausgegeben von F. Fittica. — Braunschweig.

- J. pr. Chem. bedeutet: Journal für praktische Chemie, herausgegeben von E. v. Meyer. — Leipzig.
- Landw. Jahrb. „ Landwirthschaftliche Jahrbücher; Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirthschaft und Archiv des königl. preussischen Landes-Oekonomie-Collegiums. Herausgegeben von H. Thiel. — Berlin.
- Landw. Vers.-Stat. „ Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Organ für naturwissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft. Unter Mitwirkung sämmtlicher deutschen Versuchs-Stationen herausgegeben von Friedrich Nobbe. — Berlin.
- Leipz. naturf. Ges. Ber. „ Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.
- Lond. R. Soc. Proc. „ Proceedings of the Royal Society of London.
- Monatsh. Chem. „ Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften. Gesammelte Abhandlungen aus den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. — Wien.
- Monit. scientif. „ Le moniteur scientifique du Docteur Quesneville. Recueil mensuel; directeurs: P. Schützenberger et G. Quesneville; Secrétaire de la Rédaction: Leon Schützenberger. — Paris.
- N. Petersb. Acad. Bull. „ Bulletin de l'académie des sciences de St.-Petersbourg.
- N. Y. Acad. Ann. „ Annals of the New York Academy of Sciences. — New York.
- Pharm. J. Trans. „ Pharmaceutical Journal and Transactions. — London.
- Phil. Mag. „ The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, conducted by Sir W. Thomson, G. F. Fitzgerald and W. Francis. — London.
- Rec. Trav. chim. Pays-Bas bedeutet: Recueil des Travaux chimiques des Pays-Bas par MM. W. A. van Dorp, A. P. N. Franchimont, S. Hoogewerff, E. Mulder et A. C. Oudemans jr. — Leiden.
- Rep. Br. Assoc. bedeutet: Report of the ... Meeting of the British Association for the Advancement of Science. — London.

- Russ. Zeitschr. Pharm.** bedeutet: Pharmaceutische Zeitschrift für Russland; herausgegeben von der pharmaceut. Gesellschaft in St. Petersburg; redigirt von Alex. Jürgens.
- Sill. Am. J.** bedeutet: The American Journal of Science. Editors: J. D. and E. S. Dana. — Newhaven.
- Staz. sperim. agrar. ital.** bedeutet: Le Stazioni sperimentali agrarie italiane. Organo delle stazioni agrarie e dei Laboratorii di Chimica agraria del Regno, pubblicato sotto gli auspici del Ministero di Agricoltura; diretto dal Prof. Ing. Mario Zeccini. — Roma.
- Wien. Akad. Ber.** bedeutet: Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Akademie der Wissenschaften zu Wien.
- Wien. technol. Mitth.** „ Mittheilungen des technologischen Gewerbemuseums in Wien; Fachschrift für die chemische Seite der Textilindustrie. Redigirt von F. W. Exner. — Wien.
- Zeitschr. anal. Chem.** „ Zeitschrift für analytische Chemie; herausgegeben von R. und H. Fresenius. — Wiesbaden.
- Zeitschr. angew. Chem.** „ Zeitschrift für angewandte Chemie. Organ der deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie; herausgegeben von Ferdinand Fischer. — Berlin.
- Zeitschr. Kryst.** „ Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen des In- und Auslandes herausgegeben von P. Groth. — Leipzig.
- Zeitschr. physiol. Chem.** „ Zeitschrift für physiologische Chemie, herausgegeben von F. Hoppe-Seyler. — Straßburg.

---

Weitere Abkürzungen entsprechen den obigen oder den ausführlichen Titeln so nahe, daß von einer erschöpfenden Verzeichnung hier abgesehen werden darf.

|          |          |               |
|----------|----------|---------------|
| Corresp. | bedeutet | Correspondenz |
| corr.    | „        | corrigirt     |
| red.     | „        | reducirt      |
| Gew.     | „        | Gewicht       |
| resp.    | „        | respective    |
| Thl.     | „        | Theil         |
| spec.    | „        | specifisch.   |

---



In diesem Jahresberichte bedeuten die Symbole der Elemente die nachverzeichneten *Atomgewichte*:

|           |                          |             |                         |             |                        |
|-----------|--------------------------|-------------|-------------------------|-------------|------------------------|
| Aluminium | Al=27,02                 | Kalium      | K=39                    | Schwefel    | S=32                   |
| Antimon   | Sb=120 <sup>1)</sup>     | Kobalt      | Co=59                   | Selen       | Se=79,4                |
| Arsen     | As=75                    | Kohlenstoff | C=12                    | Silber      | Ag=108                 |
| Baryum    | Ba=137,1                 | Kupfer      | Cu=63,5                 | Silicium    | Si=28                  |
| Beryllium | Be=9,1 <sup>2)</sup>     | Lanthan     | La=138,22 <sup>4)</sup> | Stickstoff  | N=14                   |
| Blei      | Pb=207                   | Lithium     | Li=7                    | Strontium   | Sr=87,6                |
| Bor       | Bo=11                    | Magnesium   | Mg=24                   | Tantal      | Ta=182                 |
| Brom      | Br=80                    | Mangan      | Mn=55                   | Tellur      | Te=128                 |
| Cadmium   | Cd=112                   | Molybdän    | Mo=96                   | Thallium    | Tl=204                 |
| Cäsium    | Cs=133                   | Natrium     | Na=23                   | Thorium     | Th=231                 |
| Calcium   | Ca=40                    | Nickel      | Ni=59                   | Thulium     | Tm=170,7               |
| Cer       | Ce=92                    | Niob        | Nb=94                   | Titan       | Ti=50                  |
| Chlor     | Cl=35,5                  | Osmium      | Os=199                  | Uran        | Ur=240                 |
| Chrom     | Cr=52                    | Palladium   | Pd=106                  | Vanadium    | V=51,3                 |
| Didym     | Di=142,124 <sup>3)</sup> | Phosphor    | P=31                    | Wasserstoff | H=1                    |
| Eisen     | Fe=56                    | Platin      | Pt=197                  | Wismuth     | Bi=208,6 <sup>6)</sup> |
| Erbium    | Er=166                   | Quecksilber | Hg=200                  | Wolfram     | Wo=184                 |
| Fluor     | Fl=19                    | Rhodium     | Rh=104                  | Ytterbium   | Yb=173                 |
| Gallium   | Gl=70                    | Rubidium    | Rb=85,4                 | Yttrium     | Y=91                   |
| Gold      | Au=197                   | Ruthenium   | Ru=104                  | Zink        | Zn=65                  |
| Indium    | In=113,4                 | Sauerstoff  | O=16                    | Zinn        | Sn=118                 |
| Iridium   | Ir=198                   | Scandium    | Sc=43,980 <sup>5)</sup> | Zirkonium   | Zr=90                  |
| Jod       | J=127                    |             |                         |             |                        |

<sup>1)</sup> Bongartz, JB. f. 1883, 34 f. — <sup>2)</sup> Nilson und Pettersson, JB. f. 1884, 61 f.; auch Humpidge, Lond. R. Soc. Proc. 38, 188 (1885). — <sup>3)</sup> P. T. Clève, JB. f. 1883, 36 f. — <sup>4)</sup> P. T. Clève, JB. f. 1883, 36 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1881, 7. — <sup>6)</sup> Marignac, JB. f. 1883, 39.

Alle Temperaturangaben beziehen sich, wofern nicht ausdrücklich das Gegentheil ausgesprochen ist, auf die hunderttheilige Scala.

Für die Bezeichnung der **Maße** und **Gewichte** sind diejenigen Abkürzungen gebraucht, welche nach Beschluß des Bundesrathes durch Bekanntmachung im Reichsanzeiger vom 13. December 1877 zur Einführung für den amtlichen Verkehr, sowie den Unterricht in den öffentlichen Lehranstalten den Bundesregierungen unterbreitet sind. Dieselben unterscheiden sich von den früher im Jahresbericht üblichen nur wenig; es sind die folgenden:

#### A. Längenmaße.

|              |    |            |     |
|--------------|----|------------|-----|
| Kilometer    | km | Centimeter | cm  |
| <i>Meter</i> | m  | Millimeter | mm. |

#### B. Flächenmaße.

|                  |     |                   |      |
|------------------|-----|-------------------|------|
| Quadratkilometer | qkm | Quadratmeter      | qm   |
| Hectar           | ha  | Quadratcentimeter | qcm  |
| Aar              | a   | Quadratmillimeter | qmm. |

#### C. Körpermaße.

|              |     |                 |      |
|--------------|-----|-----------------|------|
| Cubikmeter   | cbm | Cubikcentimeter | ccm  |
| Hectoliter   | hl  | Cubikmillimeter | cmm. |
| <i>Liter</i> | l   |                 |      |

#### D. Gewichte.

|           |    |            |     |
|-----------|----|------------|-----|
| Tonne     | t  | Gramm      | g   |
| Kilogramm | kg | Milligramm | mg. |

#### E. Sonstige Maßeinheiten.

|                           |      |          |       |
|---------------------------|------|----------|-------|
| Meterkilogramm            | mkg  | Procent  | Proc. |
| Atmosphäre                | atm  | Promille | Prom. |
| Calorie oder Wärmeeinheit | cal. |          |       |

## Berichtigungen.

---

- S. 33 Z. 4 v. u. statt  $C_6H_5-CH-CBr-CHO$  lies  $C_6H_5-CH=OBr-CHO$ .  
S. 79 links Z. 15 v. u. statt Glycium lies Glycinium.  
S. 98 Z. 11 v. u. statt Aethydenchlorid lies Aethylidenchlorid.  
S. 175 Z. 16 v. u. statt *Dissoctations-* lies *Dissociations-*.  
S. 347 Z. 10 v. u. statt *neodymhaltiger* lies *neodidymhaltiger* und statt *praseodymhaltiger* lies *praseodidymhaltiger*.  
S. 672 Z. 7 v. u. statt Lense lies Lenze.  
S. 797 Z. 18 v. o. statt *Dichlortetrachlorbenzol* lies *Dichlortetrabrombenzol*.  
S. 924 Z. 14 v. o. statt Garzini lies Garzino.  
S. 1002 Z. 12 v. o. statt Schwarz lies Schwartz.  
S. 1008 Z. 13 v. o. statt Plöche lies Plöchl.  
S. 1015 Z. 12 v. u. statt M. Schiff lies H. Schiff.  
S. 1323 Marginaltitel statt Zus. lies Zers.  
S. 1341 Z. 15 v. u. statt  $C_8H_8(OH)J_8$  lies  $C_8H_8(OH)_3J$ .  
S. 1572 Z. 12 v. o. statt *thiochromsaures* lies *thiochrons*.  
S. 1581 Marginaltitel statt Isosuccinophenylhydrazinsäure lies Isothiosuccinophenylhydrazinsäure.  
S. 1623 Z. 11 v. o. statt Frey lies Frew.  
S. 1649 Marginaltitel statt  $\alpha$ -Aethyl- $\beta$ -oxyhydromucon- lies  $\alpha$ -Acetyl- $\beta$ -oxyhydromucon-.  
S. 1837 Z. 1 v. u. statt *Methylendi-p-tolylamid* lies *Methylendi-p-toluyamid*.  
S. 1994 Z. 8 v. u. statt Colefan lies Colefax.  
S. 2319 Z. 4 v. o. statt Hougounenq lies Hugounenq.  
S. 2330 Z. 8 v. u. statt *Urechitylkosids* lies *Urechitglycosids*.  
S. 2496 Z. 14 v. o. statt W. Lachaud lies M. Lachaud.  
S. 2727 Z. 2 v. u. statt M. A. Girard lies A. Girard.  
S. 2822 Marginaltitel statt Sulfiden lies Sulfiten.  
S. 2862 links Z. 8 v. o. statt Hinsberg (Q.) lies Hinsberg (O.).  
S. 2863 links Z. 1 v. o. statt Lainer (J.) lies Lainer (A.).  
S. 2864 rechts Z. 3 u. 6 v. o. statt Bayer lies Baeyer und Z. 19 v. o. statt Luzzi lies Luzi.  
S. 2868 links Z. 28 v. u. statt Higer lies Hilger.  
S. 2875 rechts Z. 4 v. o. statt Pearmann lies Pearmain.
-

## Säuren der aromatischen Reihe.

A. Hutchinson<sup>1)</sup> untersuchte die *Reduction aromatischer Amide* mit Natriumamalgam in saurer und alkalischer Lösung und fand im ersteren Falle, daß *Benzamid*, wie schon Guareschi<sup>2)</sup> beobachtet, dabei vorzugsweise Benzylalkohol lieferte. *o-Toluyamid* giebt bei der Reduction mit Natriumamalgam in saurer Lösung hauptsächlich *o-Toluyalkohol*, *Salicylamid*, Saligenin, *p-Oxybenzamid*, *p-Oxybenzylalkohol*, *Anisamid*, Anisalkohol und geringe Mengen von *Hydroanisoïn*. — *Phenylacetamid* wird von nascirendem Wasserstoff in saurer Lösung nicht angegriffen. — *Zimmtsäureamid* giebt bei der Reduction mit Natriumamalgam in saurer Lösung als einziges Product das Amid der Hydrozimmtsäure. Bei der Reduction der Amide in alkalischer Lösung mit Natriumamalgam verhalten sich diejenigen der *Phenylelessigsäure*, der Hydrozimmtsäure und der Salicylsäure genau wie bei der Reduction in saurer Lösung; die Amide der beiden ersteren Säuren werden bei gewöhnlicher Temperatur nicht verändert, und das Salicylamid liefert nur Saligenin. — *Anisamid* giebt bei der Reduction in alkalischer Lösung neben Anisalkohol auch Anisil in erheblicher Menge. — *Benzamid*, ebenso behandelt, liefert neben Benzylalkohol noch *Dihydrobenzamid*,  $C_6H_7CONH_2$ , welches silberglänzende, bei 152 bis 153° schmelzende Blättchen bildet. Durch Kochen mit Alkalien wird das Dihydrobenzamid zu einer *Hydrobenzoësäure* verseift, welche unter 100° schmilzt und in heißem Wasser leicht löslich ist. — *o-Toluyamid* verhält sich ebenso wie das Benzamid, es liefert bei der Reduction mit Natriumamalgam in alkalischer Lösung neben *o-Toluyalkohol* bei 155 bis 156° schmelzendes, in heißem Wasser und Alkohol leicht, in Aether schwer lösliches *o-Dihydrotoluyamid*,  $C_8H_{11}ON$ , welches beim Kochen mit Kalilauge ebenfalls leicht verseift wird und dabei eine, bei 68° schmelzende, mit Wasserdampf flüchtige Säure giebt.

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 173. — <sup>2)</sup> JB. f. 1874, 452.

Ossian Aschan<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Hydrirung der Benzoësäure*, worin Er über die von Ihm zur synthetischen Darstellung der von Ihm<sup>2)</sup> aus dem Erdöl von Baku isolirten, die Zusammensetzung einer Hexahydrobenzoësäure,  $C_7H_{12}O_2$ , besitzender *Hexanaphtencarbonsäure* angestellten Versuche berichtete. Er stellt zuerst die schon von Herrmann<sup>3)</sup> erhaltene *Tetrahydrobenzoësäure* dar, wobei Er aber nicht, wie Jener, in saurer, sondern in alkalischer Lösung arbeitete. Zu dem Ende wurde eine Lösung von 50 g Benzoësäure in 250 ccm Sodalösung von 10 Proc. bei Wasserbadtemperatur und unter gleichzeitigem Einleiten eines schwachen Stromes von Kohlendioxyd mit  $2\frac{1}{2}$  kg Natriumamalgam<sup>4)</sup> in Portionen von 300 bis 400 g behandelt, nach beendeter Reaction (wozu 20 bis 25 Stunden gehören) die heisse Lösung vom Quecksilber getrennt, mit Wasser verdünnt, abgekühlt, und mit Aether ausgeschüttelt, wodurch die neutralen Producte (Benzylalkohol und ein in glänzenden Blättchen krystallisirender Körper) entfernt wurden. Danach wurde mit Schwefelsäure schwach angesäuert, zur Abscheidung der Kieselsäure einige Stunden hindurch hingestellt, darauf stark angesäuert und nach dem Sättigen mit Kochsalz mit Aether ausgeschüttelt. Die nach dem Verdunsten des letzteren zurückbleibende *Tetrahydrobenzoësäure*, welche sich als völlig identisch mit der von Herrmann (l. c.) erhaltenen Verbindung erwies, wurde so als ein gelbliches, nicht erstarrendes Oel, schwerer als Wasser, erhalten, welches einen unangenehmen, baldriansäureähnlichen Geruch besitzt. Die Säure zeigt, in Soda gelöst, die Baeyer'sche Reaction ungesättigter Säuren, sie nimmt in Chloroformlösung leicht 1 Mol. Brom auf und liefert damit ein *Dibromid*, welches aus verdünnter Essigsäure in stark glänzenden, vollkommen

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1864 und 2617. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1791 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1864, 346 f. — <sup>4)</sup> Das zur Bereitung des Amalgams verwendete Quecksilber muß sorgfältig gereinigt, und das Amalgam in einem Gefäße, worin seine Verunreinigung durch fremde Metalle ausgeschlossen ist, am besten in einem hessischen Tiegel, bereitet werden, auch ist ein Gehalt des Amalgams an Kohlenstoff zu vermeiden, weshalb das angewandte Natrium sorgfältig von Oel befreit werden muß. Bei der Verwendung von unreinem Amalgam entweicht fast die ganze Menge des Wasserstoffs unfixirt.

farblosen, bei 166° schmelzenden Blättern krystallisirt. Der *Tetrahydrobenzoësäure-Methyläther*, welcher eine bei 185 bis 187° (uncorr.) siedende Flüssigkeit vorstellt, deren Geruch zugleich an Benzoësäure- und an Fettsäureester erinnert, wird beim Destilliren langsam unter Wasserbildung durch den Sauerstoff der Luft zu Benzoësäureäther oxydirt. Bei der Verseifung dieses Tetrahydrobenzoësäure-Methyläthers mit alkoholischem Kali erhält man ein in grossen Blättern krystallisirendes, in Alkohol schwer lösliches Kaliumsalz einer neuen, über 100° schmelzenden Säure, welche aus Wasser in Säulen krystallisirt und mit Kaliumpermanganat reagirt. Die Tetrahydrobenzoësäure liefert beim Behandeln mit concentrirter Jodwasserstoffsäure ein festes *Jodwasserstoffadditionsproduct* und beim Behandeln mit bei 0° gesättigter Bromwasserstoffsäure die entsprechende Hydrobromsäure als halbfeste Masse. Wird diese Hydrobromsäure in Sodalösung mit Natriumamalgam behandelt, so wird das Brom durch Wasserstoff ersetzt und derart die gesuchte *Hexahydrobenzoësäure* erhalten. Dieselbe, der Formel  $C_7H_{12}O_2$  ist im freien Zustande und nach dem Destilliren ein fester Körper, der bei 28° schmilzt und bei 224° unter 725 mm Druck unzersetzt siedet. Ihr *Methylester* siedet bei 175 bis 176°; das *Amid*,  $C_6H_{11}CONH_2$ , aus dem Chlorid mit concentrirter Ammoniaklösung dargestellt, krystallisirt aus Wasser in grossen, bei 184° schmelzenden, platten Prismen. Das *Calciumsalz*,  $(C_7H_{11}O_2)_2Ca$ , bildet, aus alkoholhaltigem Wasser krystallisirt, lange Prismen. Das *Silbersalz*,  $C_7H_{11}O_2Ag$ , wird als amorphe, leichte, in heissem Wasser etwas, in heissem Alkohol leichter lösliche Masse erhalten. Beim raschen Erhitzen schmilzt das Salz, bevor es sich zersetzt, zu einer schwarzen, metallglänzenden Flüssigkeit. Hiernach ist die hier auf synthetischem Wege erhaltene Hexahydrobenzoësäure nicht identisch mit der von Aschan aus dem Erdöl von Baku isolirten Hexanaphtencarbonsäure (l. c.). *α-Monobromhexahydrobenzoësäure* wurde durch Erhitzen des aus der Hexahydrobenzoësäure mittelst Phosphorpentachlorid erhaltenen Hexahydrobenzoësäurechlorids mit Phosphoroxychlorid und Brom im geschlossenen Rohre auf 100 bis 120° und Kochen des so gebildeten *α-Bromhexahydrobenzoësäurechlorids* mit concentrirter

Ameisensäure vom spec. Gewichte 1,2 als fast farbloses, bald erstarrendes Oel erhalten, welches aus concentrirter Ameisensäure in grossen, bei  $63^\circ$  schmelzenden, silberglänzenden Blättern oder platten Prismen krystallisirt. Die bromirte Säure ist gegen Wasser und Alkalien beim Kochen sehr unbeständig, sie besitzt einen starken, an Jodoform erinnernden Geruch. Durch Behandeln mit alkoholischer Kalilauge bei gewöhnlicher Temperatur verwandelt sich diese  $\alpha$ -Bromhexahydrobenzoësäure in  $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure, welche ein farbloses Oel, schwerer als Wasser, bildet, bei  $235$  bis  $236^\circ$  unter  $718$  mm Druck siedet, einen phenolähnlichen Geruch besitzt und beim Abkühlen unter  $0^\circ$  zu einer gegen  $8^\circ$  schmelzenden Krystallmasse erstarrt. Mit Brom liefert die  $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure zwei geometrisch isomere *Dibromide*, von denen das schwieriger lösliche in Prismen, das leichter lösliche in plattenförmigen Rhomboëdern krystallisirt, deren Trennung aber noch nicht vollständig gelungen ist. Wird aber die  $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure mittelst Phosphorpentachlorid in das Chlorid übergeführt, dieses mit Phosphoroxychlorid und Brom behandelt, das so erhaltene Chlorid des Dibromids mit Ameisensäure erhitzt, so wird nur das schwerer lösliche Dibromid erhalten, welches aus concentrirter Ameisensäure, verdünnter Essigsäure oder benzolhaltigem Ligroïn in prismatischen, bei  $142^\circ$  schmelzenden, kleinen Kryställchen krystallisirt. Durch Kochen mit Alkalien und kohlensauren Alkalien regenerirt dieses Dibromid die ursprüngliche Tetrahydrobenzoësäure. Das *Amid* der  $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure, aus dem Chlorid mit concentrirter Ammoniaklösung gewonnen, schmilzt bei  $127$  bis  $128^\circ$  und krystallisirt aus Aether in Octaëdern. Aus alkoholhaltigem Wasser wird es ausserdem in grossen, blätterförmigen Krystallen erhalten, welche aus fächerartig zusammengewachsenen, kleinen Octaëdern bestehen, die zuweilen prismatisch ausgezogen sind. Die der  $\Delta^1$ -Säure isomere  $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäure ist die oben beschriebene, durch Behandeln von Benzoësäure mit Natriumamalgam gewonnene Säure. Das *Amid* der letzteren, welches Er sodann aus dem Chlorid mit concentrirter Ammoniakflüssigkeit darstellte, krystallisirt in weissen, bei  $144^\circ$  schmelzenden, perl-

mutterglänzenden Blättern oder Prismen mit rechtwinkliger Endabstumpfung. Durch Kochen mit concentrirter Kalilauge wird die  $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäure in eine bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Säure übergeführt, welche das bei  $142^\circ$  schmelzende Dibromid und das bei  $127$  bis  $128^\circ$  schmelzende Amid der  $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure liefert. Auf diese Weise lagert sich also die  $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäure in die  $\Delta^1$ -Säure um. Läßt man das bei  $166^\circ$  schmelzende Dibromid der  $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäure mit concentrirter alkoholischer Kalilauge bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so wird eine *Dihydrobenzoësäure*,  $C_7H_6O_2$ , erhalten, welche in harten, grofsen, bei  $73^\circ$  schmelzenden, in kaltem Wasser ziemlich leicht löslichen Prismen krystallisirt und die Baeyer'sche Kaliumpermanganatreaction zeigt.

Ad. Claus und Aug. Reh<sup>1)</sup> berichteten über die *Bromirung der Brombenzoësäuren*. Sie fanden die Angabe von Hübner und Angerstein<sup>2)</sup> bestätigt, dafs bei der Einwirkung von Brom auf m-Brombenzoësäure im geschlossenen Rohre bei  $210$  bis  $230^\circ$  sich (3,4)-*Dibrombenzoësäure* bildet. Mittelt Einwirkung von Brom und Wasser auf o-Brombenzoësäure im geschlossenen Rohre bei  $150$  bis  $160^\circ$  bildet sich die *o-a-m-Dibrombenzoësäure*. Endlich wird beim Erhitzen von p-Brombenzoësäure mit Brom und Wasser im geschlossenen Rohre auf  $200^\circ$  *p-di-m-Tribrombenzoësäure* gebildet. Ob hierbei überhaupt auch (3,4)-Dibrombenzoësäure gebildet wird, mufs durch weitere Versuche erst entschieden werden. Schliesslich weisen Claus und Reh noch darauf hin, dafs, wenn man, analog der bekannten Darstellung von Dichlorbenzoësäuren, durch Umsetzung von Kaliumbromat und Bromwasserstoff nascirendes Brom in wässriger Lösung auf Benzoësäure einwirken läfst, man nicht unerhebliche Mengen von *p-Monobrombenzoësäure* vom Schmelzpunkte  $251^\circ$  erhält.

Alex. Grohmann<sup>3)</sup> hat Seine Untersuchung<sup>4)</sup> über die

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 266, 203; siehe auch August Reh, Inaugural-Dissert., Freiburg i. B., 1886. — <sup>2)</sup> JB. f. 1871, 601 ff. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 3808. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 1778 ff.



*Einwirkung von Ammoniak und Anilin auf einige Halogennitrobenzoësäuren* auch auf die as. o-Brom-m-nitrobenzoësäure ausgedehnt. Die Darstellung des as. *o-Monobrom-nitrobenzoylchlorids*,  $C_6H_3(-Br_{[1]}, -COCl_{[2]}, -NO_2_{[4]})$ , geschah analog der früher (l. c.) beschriebenen des p-Brom-m-nitrobenzoylchlorids. Das o-Brom-m-nitrobenzoylchlorid bildet weißgraue, bei 63° schmelzende, in Benzol, Aether und Chloroform lösliche, in Petroläther unlösliche Krystalle. Durch Erwärmen mit kohlensaurem Ammonium im Ueberschuß wird es in as. *o-Monobrom-m-nitrobenzamid*,  $C_6H_3(-Br_{[1]}, -CONH_2_{[2]}, -NO_2_{[4]})$ , übergeführt, welches weißglänzende, nadelförmige, bei 197 bis 198° schmelzende, in Alkohol, Glycerin und Aceton lösliche, in Wasser, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff unlösliche Krystalle bildet. as. *o-Monobrom-m-nitrobenzanilid*,  $C_6H_3(-Br_{[1]}, -CO_{[2]}NHC_6H_4-NO_2_{[4]})$ , durch Einwirkung von Anilin (2 Mol.) auf das Chlorid (1 Mol.) dargestellt, wird in gelblichweißen, nadelförmigen, bei 166° schmelzenden Krystallen erhalten, deren Löslichkeitsverhältnisse dieselben sind, wie bei dem Amid. Der as. *m-Mononitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-NH_2_{[1]}, -COOC_2H_5_{[2]}, -NO_2_{[4]})$ , bildet sich beim Erhitzen des o-Brom-m-nitrobenzoësäure-Aethyläthers mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre und krystallisirt aus Alkohol in hellgelben, bei 148° schmelzenden Nadeln. Er ist, ebenso wie die im Folgenden beschriebenen Körper, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform und Aceton leicht, in Petroläther weniger löslich. as. *m-Mononitro-o-anilidobenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-NHC_6H_5_{[1]}, -COOC_2H_5_{[2]}, -NO_2_{[4]})$ , durch Erhitzen von o-Brom-m-nitrobenzoësäure-Aethyläther mit Anilin gewonnen, bildet kleine, gelbe, bei 118° schmelzende Blättchen. as. *m-Mononitro-amidobenzamid*,  $C_6H_3(-NH_2_{[1]}, -CO_{[2]}NH_2, -NO_2_{[4]})$ , wurde durch dreistündiges Erhitzen von o-Brom-m-nitrobenzamid mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 150° in nadelförmigen, orange-gelben, bei 230° schmelzenden Krystallen erhalten. as. *m-Mononitro-o-anilidobenzanilid*,  $C_6H_3(-NH_{[1]}C_6H_5, -CO_{[2]}NHC_6H_5, -NO_2_{[4]})$ , durch Erhitzen von o-Brom-m-nitrobenzanilid mit Anilin im Ueberschuß dargestellt, bildet gelbe, bei 159° schmelzende, wie feine, zusammengeballte Seidenfäden aussehende Krystalle. Weitere

mit der schon von Tiemann<sup>1)</sup> beschriebenen o-Chlor-p-nitrobenzoësäure, resp. p-Chlor-o-nitrobenzoësäure angestellte Versuche ergaben, daß, während gleichzeitig in Ortho- und Parastellung zum Halogen im Benzolkern vorhandene Nitro- und Carbonylgruppen die Herausnahme des Halogens befördern, die Herausnahme desselben nicht mehr möglich ist, sobald die eine dieser Gruppen die Metastellung einnimmt. Das durch Behandeln von o-Chlor-p-nitrobenzoësäure (8 g) mit Phosphorpentachlorid (8,5 g) gewonnene as. *o-Monochlor-p-nitrobenzoylchlorid*,  $\text{C}_6\text{H}_3(-\text{Cl}_{[1]}, -\text{NO}_2_{[3]}, -\text{COCl}_{[6]})$ , wird als fester, gelbbrauner, bei  $115^\circ$  schmelzender Körper erhalten. Durch Behandeln mit Ammoniumcarbonat wird es in das in kleinen grauen, bei  $172^\circ$  schmelzenden Schuppen krystallisirende *o-Monochlor-p-nitrobenzamid*,  $\text{C}_6\text{H}_3(-\text{Cl}_{[1]}, -\text{NO}_2_{[3]}, -\text{CONH}_2_{[6]})$ , übergeführt und durch Einwirkung von Anilin in das weiße, amorphe, bei  $168^\circ$  schmelzende *o-Monochlor-p-nitrobenzanilid*,  $\text{C}_6\text{H}_3(-\text{Cl}_{[1]}, -\text{NO}_2_{[3]}, -\text{CONHC}_6\text{H}_5_{[6]})$ , umgewandelt. Alle drei Verbindungen reagiren ebensowenig wie die Säure selbst, mit Ammoniak und Anilin. Die p-Chlor-o-nitrobenzoësäure wurde nach den Angaben von Varrenholt<sup>2)</sup> dargestellt. Das dazu erforderliche p-Chlor-o-nitrotoluol wurde derart dargestellt, daß p-Toluidin nach den Angaben von Nölting und Collin<sup>3)</sup> in p-Amido-o-nitrotoluol übergeführt und darin durch Diazotirung die Amidogruppe durch Chlor ersetzt wurde. Das so erhaltene p-Chlor-o-nitrotoluol (1,5 g) wurde durch zehnstündiges Erhitzen mit Salpetersäure (30 ccm) vom spec. Gewichte 1,19 im geschlossenen Rohre auf  $200^\circ$  in p-Chlor-o-nitrobenzoësäure umgewandelt. Auch die *p-Monochlor-o-nitrobenzoësäure* reagierte mit Ammoniak nicht. Zur Ergänzung Seiner früheren Mittheilung<sup>4)</sup> über einige Derivate der p-Brom-m-nitrobenzoësäure erwähnt Grohmann noch, daß die von Gries<sup>5)</sup> beim Kochen von Dinitro-p-uramidobenzoësäure mit Wasser und von Salkowski<sup>6)</sup> beim Erhitzen von Nitroanissäure mit Ammoniak gewonnene *m-Mononitro-p-amidobenzoësäure*,  $\text{C}_6\text{H}_3(-\text{NH}_2_{[1]}, -\text{NO}_2_{[2]}, -\text{COOH}_{[4]})$ , auch

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., weiter unten. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 1997 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1884, 660 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 1778 ff. — <sup>5)</sup> JB. f. 1872, 731. — <sup>6)</sup> JB. f. 1874, 723.

durch dreistündiges Erhitzen von p-Brom-m-nitrobenzoësäure mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 170° erhalten werden kann. Die so dargestellte Säure zeigt den von Gries und Salkowski angegebenen Schmelzpunkt von 283 bis 284°.

E. Zacharias<sup>1)</sup> studirte die *Einwirkung von Ammoniak auf substituirte o-Amidobenzoësäureäther*, um zu entscheiden, ob die von Weddige<sup>2)</sup> beobachtete Reaction der Ueberführung des Aethyl-o-amidobenzoësäureäthers mittelst wässerigen Ammoniaks unter Alkohol- und Wasserabspaltung in Methyloxychinazolin sich auch auf andere, in der Amidogruppe ein Säureradical enthaltende o-Amidobenzoësäureäther ausdehnen lasse, und zwar untersuchte Er zuerst die Einwirkung von Ammoniak auf *m-Mononitro-o-acetyl-amidobenzoësäure-Aethyläther*. Er erhielt den schon von Hübner<sup>3)</sup> beschriebenen *m-Mononitro-o-oxybenzoësäure-Monoäthyläther* durch Kochen von m-Nitro-o-oxybenzoësäure (100 g) mit absolutem Alkohol (300 g) und concentrirter Schwefelsäure (150 g) in derben, hellgelb gefärbten, bei 44,5° schmelzenden Nadeln. Derselbe wurde in das Kaliumsalz und dieses durch Erhitzen mit Bromäthyl im geschlossenen Rohre auf 150° in den ebenfalls schon von Hübner (l. c.) beschriebenen *m-Mononitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther* übergeführt, welcher ein hellgelb gefärbtes, charakteristisch riechendes, unter 40 mm Druck, bei circa 175° siedendes Oel vorstellt, sowie durch partielle Verseifung in die in weissen, bei 96 bis 97° schmelzenden, in Alkalien und Ammoniak leicht löslichen Nadeln krystallisirende *m-Mononitro-o-äthoxybenzoësäure*,  $C_6H_3(-COOH_{[1]}, -OC_2H_5_{[2]}, NO_2_{[3]})$ , übergeht. Beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 130 bis 150° geht der m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther nicht, wie Hübner (l. c.) angiebt, in m-Nitro-o-amidobenzamid, sondern in *m-Mononitro-amidobenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(COOC_2H_5, NH_2, NH_2)$ , über, welcher in tiefgelben, bei 109° schmelzenden Nadeln krystallisirt, sowie durch Kochen mit Barytwasser und Zersetzen

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 432. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2007 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1877, 749; f. 1879, 631.

des so erhaltenen Baryumsalzes mit Schwefelsäure nicht in die oben beschriebene, bei 96° schmelzende *m*-Nitroäthoxybenzoësäure, sondern in die von Hübner (l. c.) dargestellte, bei 205° schmelzende *m*-Nitro-*o*-amidobenzoësäure,  $C_6H_3(-COOH_{[1]}, -NH_2_{[2]}, -NO_2_{[3]})$ , übergeführt wird. Das *m*-Nitro-*o*-amidobenzamid darzustellen gelang auf keine Weise. Durch Erhitzen mit Acetylchlorid wird der *m*-Nitro-*o*-amidobenzoësäure-Aethyläther in *m*-*Mononitro-o-acetylamidobenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5, -NHCOCH_3, -NO_2)$ , umgewandelt, welcher anscheinend in zwei Modificationen erhalten wird, nämlich einmal in glänzenden, weissen, bei 102° schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform und Petroläther sehr leicht löslichen Nadeln, sowie als gelber, zwischen 85 und 94° schmelzender, in Alkohol, Aether, Benzol, Petroläther sehr leicht löslicher Körper. Durch Erhitzen über seinen Schmelzpunkt wird der weisse, in Nadeln krystallisirende, wenn auch nicht vollständig, in den gelben Körper umgewandelt. Der *m*-Mononitro-*o*-acetylamidobenzoësäure-Aethyläther verwandelt sich nicht beim Behandeln mit wässerigem Ammoniak, wohl aber beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf circa 170° in *o*-*Mononitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolin*,  $C_6H_3(NO_2, -CO-\overline{NH-N=C-CH_3})$ , welches in heissem Alkohol nur schwer, in Wasser, Aether, Benzol gar nicht lösliche, weisse, sich leicht bräunende, unter Zersetzung bei 264° schmelzende Kryställchen bildet. Es ist leicht löslich in Alkalien und Säuren, liefert mit Säuren aber keine Salze, auch ein Ammoniumsalz existirt davon nicht. Sein *Kaliumsalz* wird in feinen, gelbrothen Nadeln erhalten, deren wässrige Lösung mit Quecksilberchlorid, Silbernitrat, Zinnchlorid, Eisenchlorid Niederschläge giebt. Der *Methylester des o*-*Mononitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolins*,  $C_6H_3(NO_2, -CO-\overline{N-CH_3-N=C-CH_3})$ , durch Erhitzen des Nitromethyloxychinazolins (1 Mol.) mit Kali (1 Mol.) und Jodmethyl (1 Mol.) in alkoholischer Lösung im geschlossenen Rohre auf 120° dargestellt, krystallisirt in feinen, weissen, bei 175° schmelzenden, in Säuren leicht, in Alkalien schwer löslichen Nadeln. Die bei der Reduction dieses Nitromethyloxychinazolins

mit Zinn oder Zinnchlorür in salzsaurer Lösung entstehende Base bildet farblose, bei 230 bis 232° schmelzende Nadeln, konnte aber bis jetzt noch nicht völlig zinnfrei erhalten werden. *m-Mononitro-o-benzoylamidobenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5, -NHCOC_6H_5, -NO_2)$ , durch Erhitzen des *m*-Nitro-*o*-amidobenzoësäureäthers mit Benzoylchlorid in gelbweissen, bei 85,5° schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform leicht, in Ligroin schwer löslichen Krystallen gewonnen, wird durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 160° in das in feinen, weissen, bis 250° nicht schmelzenden Nadeln krystallisirende *Mononitrophenyloxychinazolin*,  $C_6H_3(NO_2, -CO-\overline{NH}, -N=\overline{C}-C_6H_5)$ , übergeführt. Dasselbe löst sich nur in sehr concentrirten Säuren und fällt schon beim Verdünnen mit Wasser wieder aus. Auch in Alkalien und Ammoniak ist es etwas schwieriger löslich wie das Nitroacetylanhydrid. Die wässerige, neutrale Lösung des Alkalisalzes giebt mit Silbernitrat, Zinnchlorür, Quecksilberchlorid, Eisenchlorid voluminöse, in Wasser unlösliche Niederschläge. Der *Methylester des Mononitrophenyloxychinazolins*,  $C_6H_3(NO_2, -CO-\overline{N-CH_3}, -N=\overline{C}-C_6H_5)$ , durch Erhitzen des Nitrobenzoylanhydrids im geschlossenen Rohre mit alkoholischem Methylamin auf 160° gewonnen, krystallisirt aus Alkohol in sehr feinen, weissen, bei 138° schmelzenden Nadelchen. — Des Weiteren untersuchte Zacharias die Einwirkung von Ammoniak auf salzsauren *o-Diazobenzoësäure-Aethyläther*. *o*-Amidobenzoësäure-Aethyläther wurde diazotirt, die saure Lösung des Diazotirungsproductes mit wässerigem Ammoniak bis zur Neutralisirung versetzt und so nach der Gleichung  $C_6H_4(-COOC_2H_5, -N_2Cl) + NH_3 = HCl + C_2H_5OH + C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=\overline{N})$  das von Finger<sup>1)</sup> beschriebene *Benzazimid*,  $C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=\overline{N})$ , in weissen, schwach rosa gefärbten, bei 211 bis 212° schmelzenden Nadelchen gewonnen. — Schliesslich studirte Zacharias noch die Einwirkung von Ammoniak auf *o-Nitrosomethylamidobenzoësäure-Aethyläther*. Durch

<sup>1)</sup> JB. f. 1898, 1229 f.

Erhitzen von Anthranilsäureäther mit der berechneten Menge Jodmethyl und wenig Alkohol im geschlossenen Rohre auf  $120^{\circ}$  erhielt Er *o*-Methylamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_4(-COOC_2H_5, -NHCH_3)$ , als rothgefärbtes, gegen  $270^{\circ}$  siedendes Oel, welches in salzsaurer Lösung durch Behandeln mit Natriumnitrit in den *o*-Mononitrosomethylamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_4(-COOC_2H_5, -N(CH_3)NO)$ , übergeführt wurde. Derselbe stellt ein dickflüssiges Oel vor; die Einwirkung von Ammoniak auf denselben führt nicht zur Anhydrisirung und Ringbildung, da beim Erhitzen des *o*-Nitrosomethylamidobenzoësäure-Aethyläthers mit wässerigem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 140 bis  $150^{\circ}$  *o*-Nitrosomethylamidobenzamid und *o*-Methylamidobenzoësäure gebildet wurden. Das schon von Finger (l. c.) beschriebene *o*-Mononitromethylamidobenzamid,  $C_6H_4(-CONH_2, -N(CH_3)NO)$ , erscheint in glänzenden, gegen  $145^{\circ}$  erweichenden und bei  $149^{\circ}$  schmelzenden Krystallblättchen. Die *o*-Methylamidobenzoësäure,  $C_6H_4(-COOH, -NHCH_3)$ , bildet farblose, unregelmässig ausgebildete, bei  $165^{\circ}$  erweichende, bei  $170^{\circ}$  schmelzende, in weissen Nadeln sublimirende, in Alkohol, Benzol, Chloroform leicht, in Wasser, Petroläther und Ligroïn schwerer lösliche Blättchen. Die Säure ist in Säuren und Alkalien zwar löslich, doch hinterlassen diese Lösungen beim Eindampfen keine Salze, sondern Zersetzungsproducte.

Ad. Claus beschrieb gemeinsam mit W. Scheulen<sup>1)</sup> im Anschluß an frühere Untersuchungen<sup>2)</sup> *Darstellung und Eigenschaften der (3)-Monobrom-(4)-nitrobenzoësäure und der (4)-Monobrom-(2)-nitrobenzoësäure*. Die erstere derselben: *m*-Monobrom-*p*-nitrobenzoësäure,  $C_6H_3Br_{[3]}(NO_2_{[4]})COOH_{[1]}$ , wird aus dem (3)-Monobrom-(4)-nitracetanilid,  $C_6H_3(Br, NO_2, NH_2)C_2H_5O$ , erhalten, welches durch vorsichtiges Nitriren von *m*-Bromacetanilid in fast farblosen, breiten Nadeln gewonnen wird und von dem gleichzeitig entstehenden, mit Wasserdampf flüchtigen, in Chloroform und Benzol leicht löslichen (3)-Brom-(6)-nitracetanilid leicht getrennt werden kann. Durch Kochen mit Schwefelsäure geht das (3)-Brom-(4)-nitracetanilid in das bei  $172^{\circ}$  (uncorr.) schmel-

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 200. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1938 f.; f. 1889, 1717 ff., 1720 ff.



zende, in gelben, glänzenden, meist sternförmig gruppirten, grossen Nadeln krystallisirende, in Wasser sehr wenig, in Chloroform, Benzol und Petroläther nicht lösliche *m-Monobrom-p-nitranilin*,  $C_6H_3Br(NO_2)NH_2$ , über, welches in das schwach gelblich gefärbte, bei  $104^\circ$  (uncorr.) schmelzende, in Benzol leicht lösliche, Nadeln bildende *m-Monobrom-p-nitrobenzonitril*,  $C_6H_3Br(NO_2)CN$ , übergeführt wird. Dieses wird durch Verseifen mit Schwefelsäure in *m-Monobrom-p-nitrobenzoësäure* umgewandelt, welche in langen, farblosen, bei  $197^\circ$  (uncorr.) schmelzenden, in kaltem Wasser wenig, in Alkohol, Aether, Chloroform leicht löslichen Nadeln krystallisirt. Deren *Natriumsalz*,  $C_6H_3Br_{[3]}(NO_{2[4]})COONa_{[1]}$ , wird in gelblich gefärbten, kein Krystallwasser enthaltenden, in Wasser und Alkohol sehr leicht löslichen, warzenartigen Aggregaten erhalten. Das *Kaliumsalz*,  $C_6H_3Br(NO_2)COOK \cdot 2H_2O$ , erscheint in von Wasser und Alkohol sehr leicht zu lösenden, krystallinischen Krusten. Das *Baryumsalz*,  $\{[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Ba\}_2H_2O$ , krystallisirt in hellgelblichen, in heissem Wasser leicht löslichen, büschelförmigen Gruppen von dünnen Nadeln. Das *Bleisalz*,  $[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Pb \cdot H_2O$ , ist in Wasser schwer löslich. Das *Silbersalz*,  $C_6H_3Br(NO_2)COOAg$ , wird als weisser, schwerer, sich bald dunkel färbender Niederschlag erhalten. Das *Kupfersalz*,  $[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Cu$ , bildet kleine, hellgrüne, in Wasser leicht lösliche Prismen. Die *p-Monobrom-o-nitrobenzoësäure*, (*4-Monobrom-(2)-nitrobenzoësäure*,  $C_6H_3Br_{[4]}(NO_{2[2]})COOH_{[1]}$ , wurde aus p-Brom-o-nitranilin derart gewonnen, dafs p-Bromacetanilid nitriert, entacetyliert und das so erhaltene, in goldgelben, bei  $117^\circ$  schmelzenden Nadeln krystallisirende *p-Monobrom-o-nitranilin* in das feine, kaum gelblich gefärbte, in kaltem Wasser wenig, in heissem Wasser leichter, in Alkohol, Aether, Chloroform leicht lösliche, bei  $99^\circ$  (uncorr.) schmelzende und unzersetzt sublimirende Nadeln bildende *p-Monobrom-o-nitrobenzonitril*,  $C_6H_3Br_{[4]}(NO_{2[2]})CN_{[1]}$ , umgewandelt und dieses mittelst Kali oder Schwefelsäure zu der *p-Brom-o-nitrobenzoësäure* verseift wurde. Dieselbe krystallisirt in grossen, glänzenden, farblosen, bei  $163^\circ$  (uncorr.) schmelzenden, in kaltem Wasser äusserst wenig, in heissem Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol leicht löslichen, durchsichtigen, säulenförmigen

Nadeln, welche denen der o-Nitrobenzoësäure täuschend ähnlich sehen. Das *Natriumsalz*,  $C_6H_3Br_{[4]}(NO_{2[2]})COONa_{[1]}$ , bildet große, glänzende, durchsichtige, säulenförmige, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Nadeln, welche meist zu großen, büschelförmigen Gruppen vereinigt sind. Das *Kaliumsalz*,  $C_6H_3Br(NO_2)COOK$ , erscheint in kleinen, durchsichtigen, glänzenden, farblosen, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Nadelchen. Das *Ammoniumsalz* gleicht ganz dem Natriumsalz. Das *Calciumsalz*,  $[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Ca \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in farblosen, glänzenden, durchsichtigen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Ba$ , bildet farblose, durchsichtige, in Wasser ziemlich leicht lösliche Nadeln. Das *Bleisalz*,  $[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Pb \cdot H_2O$ , erscheint in kleinen, farblosen, regelmässig zu perlmutterglänzenden, fächerartigen Gruppen zusammengelagerten Nadeln. Das *Kupfersalz*,  $[C_6H_3Br(NO_2)COO]_2Cu \cdot 7H_2O$ , krystallisirt in dunkelgrünblauen, undeutlichen Krystallaggregaten. Das *Silbersalz*,  $C_6H_3Br(NO_2)COOAg$ , ist ein weißer, schwerer, in Wasser sehr wenig löslicher, lichtbeständiger Niederschlag. Die *p-Monobrom-o-amidobenzoësäure*,  $C_6H_3Br_{[4]}(NH_{2[2]})COOH_{[1]}$ , durch Reduction der p-Brom-o-nitrobenzoësäure in Eisessiglösung mit Zinnchlorür gewonnen, krystallisirt in langen, farblosen, lichtbrechenden, bei  $227^\circ$  (uncorr.) schmelzenden, in heißem Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[C_6H_3Br(NH_2)COO]_2Ba \cdot H_2O$ , bildet prachtvoll glänzende, farblose, flache Nadeln. Das *Calciumsalz*,  $\{[C_6H_3Br(NH_2)COO]_2Ca\}_2 \cdot H_2O$ , erscheint in metallisch glänzenden, flachen, breiten, zu drüsenartigen Gruppen sich zusammenlagernden, in Wasser ziemlich leicht löslichen Nadeln oder Blättchen. Das *Silbersalz*,  $C_6H_3Br(NH_2)COOAg$ , wird in weißen, in Wasser kaum löslichen Flocken erhalten.

G. Pellizari<sup>1)</sup> untersuchte die *Einwirkung von Amidobenzoësäure auf Acetessigäther*. Er erhielt durch Erhitzen äquimolekularer Mengen Amidobenzoësäure und Acetessigäther in alkoholischer Lösung unter Wasseraustritt *Aethylcrotonamidobenzoësäure* (1,3), welche wahrscheinlich nach der Formel  $CH_3$

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 340.

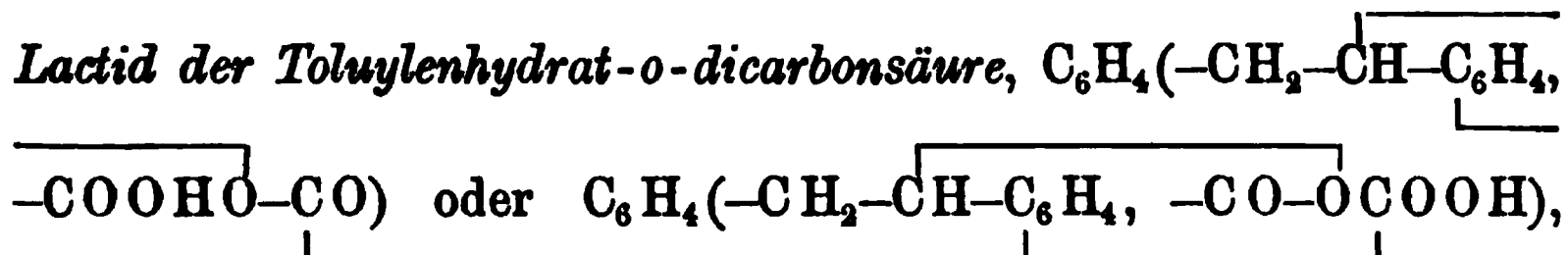


$-\text{C}(=\text{NC}_6\text{H}_4\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$  constituirt ist. Dieselbe bildet weisse, kleine, durchsichtige, bei  $137^\circ$  schmelzende, in Alkohol und Aether sehr leicht, in Wasser schwerer lösliche Prismen. Beim Erwärmen mit Wasser zerfällt sie wieder in ihre Componenten. Aus der Lösung in Alkalien wird sie in der Kälte durch Essigsäure unverändert wieder ausgefällt. Das Kalium- resp. Natriumsalz der Aethylcrotonamidobenzoësäure werden direct durch Erhitzen von amidobenzoësaurem Kalium resp. Natrium mit Acetessigäther in alkoholischer Lösung erhalten. Beim directen Erhitzen von Amidobenzoësäure mit Acetessigäther in äquimolekularen Mengen bildet sich unter Alkoholaustritt die *Acetylacetamidobenzoësäure* (1,3),  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ . Dieselbe erscheint in weissen, bei  $172$  bis  $173^\circ$  unter Zersetzung schmelzenden, in Alkohol und Essigsäure sehr leicht, in Wasser schwer löslichen Krystallen. Das *Silbersalz* ist ein weisses Pulver. Es gelang weder aus der Aethylcrotonamidobenzoësäure, noch aus der Acetylacetamidobenzoësäure ein Chinolinderivat zu erhalten. — Durch Erhitzen von *Anthranilsäure* mit Acetessigäther wurde nur die *Acetylacetamidobenzoësäure* (1,2) unter Alkoholaustritt gebildet. Eine unter Wasseraustritt sich bildende Verbindung konnte hier nicht erhalten werden. Die *Acetylacetamidobenzoësäure* (1,2) wird, aus Alkohol krystallisiert, in nadelförmigen, weissen, bei  $150^\circ$  unter Zersetzung schmelzenden, in Alkohol und Wasser leicht, in Benzol schwer, in Aether sehr schwer löslichen Krystallen gewonnen.

A. Fock<sup>1)</sup> berichtete über die *Krystallform* des von Grohmann<sup>2)</sup> beschriebenen, bei  $156^\circ$  schmelzenden *p-Monobrom-m-nitrobenzanilids*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Br}(\text{NO}_2)\text{CONHC}_6\text{H}_5$ . Die aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle gehören dem monosymmetrischen System an. Beobachtete Formen sind:  $a = \{100\} \infty P \infty$ ,  $c = \{001\} OP$ ,  $r = \{\bar{1}01\} + P \infty$ ,  $b = \{010\} \infty P \infty$ ; gemessene Winkel:  $a : c = (100) : (001) = 63^\circ 40'$ ,  $a : r = (\bar{1}00) : (\bar{1}01) = 43^\circ 41'$ ,  $a : b = (100) : (010) + 90^\circ$  ca. Die gelb gefärbten Krystalle sind tafelförmig nach dem Orthopinakoid, meist nach

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 234. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1778 f.

der Symmetrieaxe verlängert, und bis 9 mm lang,  $1\frac{1}{2}$  mm breit und etwa  $\frac{1}{3}$  mm dick. Als Endfläche wurde einzig die Symmetrieebene beobachtet. Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene. Durch das Orthopinakoid gesehen, tritt eine Axe scheinbar ca.  $24^\circ$  gegen die Normale zu dieser Fläche geneigt aus. Eine Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet. — Nach Demselben<sup>1)</sup> krystallisirt das von J. Ephraim<sup>2)</sup> dargestellte



aus alkoholischer Lösung monosymmetrisch (?). Das Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 0,8962:1:0,7478$ ; der Winkel  $\beta = 61^\circ 43'$ . Beobachtete Formen sind  $m = \{110\} \infty P$ ,  $c = \{001\} OP$ ,  $o = \{\bar{1}11\} + P$ ; gemessene Winkel:  $m:m = (110):(1\bar{1}0) = 76^\circ 34'$ ,  $m:o = (110):(001) = 68^\circ 10'$ ,  $o:c = (\bar{1}11):(001) = 58' 30'$ . Die farblosen, glänzenden Krystalle sind kurz prismatisch nach der Verticalaxe, sowie etwa 2 bis 3 mm lang und 1 mm dick. Als Endfläche ist in der Regel einzig die Basis vorhanden; die Hemipyramide tritt nur selten und stets nur untergeordnet auf. Die Ausbildung der Krystalle ist eine recht unvollkommene und durch die Eigenthümlichkeit ausgezeichnet, daß die entsprechenden Prismenflächen meistens einander nicht parallel sind, sondern sich in der Weise anordnen, daß der vordere Prismenwinkel den angegebenen Werth  $76^\circ 34'$ , der hintere dagegen bis  $80\frac{1}{2}^\circ$  mißt. Die Spaltbarkeit ist ziemlich vollkommen nach der Basis  $c$  und nach dem Prisma  $m$ . — Das *Golddoppelsalz der Tropinsäure*,  $C_8H_{13}NO_4 \cdot HCl \cdot AuCl_3$ , welches von C. Liebermann<sup>3)</sup> dargestellt ist, krystallisirt nach Demselben<sup>4)</sup> aus wässriger Lösung symmetrisch. Das Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 0,6214:1:?$ ;  $A = 80^\circ 47'$ ,  $B = 51^\circ 47'$ ,  $C = 75^\circ 7'$ ,  $\alpha = 90^\circ 0'$ ,  $\beta = 52^\circ 45'$ ,  $\gamma = 78^\circ 17'$ . Beobachtete Formen sind:  $b = \{010\} \infty \check{P} \infty$ ,  $c = \{001\} OP$ ,  $n = \{1\bar{1}0\} \infty P$ ;  $m = \{110\} \infty P'$ ;  $l = \{430\} \infty P'^{4/3}$ ;

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 460. — <sup>2)</sup> Inaugural-Dissertation, Berlin 1890, S. 41. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2053. — <sup>4)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 462.

gemessene Winkel:  $b:n = (0\bar{1}0):(1\bar{1}0) = 47^\circ 44'$ ,  $b = m (010):(110) = 69^\circ 20'$ ,  $b:c = (0\bar{1}0):(001) = 80^\circ 47'$ ,  $n:o = (1\bar{1}0):(001) = 56^\circ 39'$ ,  $b:l = (010):(430) = 59^\circ 0'$ . Die kleinen, glänzenden Krystalle sind kurzprismatisch nach der Verticalaxe und bis  $\frac{1}{2}$  mm groß. Einzelne Individuen sind auch wohl tafelförmig nach der Basis. Von den Formen der Prismenzone herrscht das Brachypinakoid stets vor, die Flächen der Prismen sind unter einander von gleicher Größe, von den rechten Formen ist indessen in der Regel nur eine vorhanden. Als Endfläche wurde einzig die Basis beobachtet. Die Krystalle sind fast ohne Ausnahme Zwillinge nach der Basis. Eine Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet. — Fock <sup>1)</sup> stellte ferner die *Krystallform* der von Liebermann <sup>2)</sup> beschriebenen *Atropasäure*,  $C_9H_8O_2$ , fest. Die aus Schwefelkohlenstofflösung gewonnenen Krystalle gehören dem monosymmetrischen System an. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,5702:1:0,7891$ , der Winkel  $\beta = 74^\circ 45\frac{1}{2}'$ . Beobachtete Formen sind:  $b = \{010\} \infty P \infty$ ,  $m = \{110\} \infty P$ ,  $p = \{112\} -\frac{1}{2} P$ ,  $q = \{011\} P \infty$ ; gemessene Winkel:  $m:m = (110):(1\bar{1}0) = 57^\circ 38'$ ,  $q:q = (011):(0\bar{1}1) = 74^\circ 14'$ ,  $c:m = (001):(110) = 76^\circ 41'$ ,  $c:p = (001):(112) = 33^\circ 14'$ ,  $p:p = (112):(1\bar{1}2) = 31^\circ 31'$ ,  $q:m = (011):(1\bar{1}0) = 83^\circ 40'$ ,  $p:m = (112):(110) = 43^\circ 27'$ ,  $p:m = (112):(110) = 62^\circ 40'$ . Die farblosen, glänzenden Krystalle sind meist prismatisch nach der Verticalaxe und dann bis 4 mm lang und 1 mm dick. Einzelne Individuen sind auch tafelförmig nach der Symmetrieebene und zeigen nicht die Verlängerung nach der Axe  $c$ . Von den Endflächen sind diejenigen der Hemipyramide meist größer ausgebildet als jene des Klinodomas, nicht selten treten letztere ganz zurück. Ausser den genannten Formen machen sich noch zwei Klinodomen bemerkbar, die Flächen des primären sind meist nach ihnen gestreift. Die Spaltbarkeit ist vollkommen nach der Symmetrieebene. — Auch die von Liebermann <sup>3)</sup> beschriebene, bei  $48^\circ$  schmelzende *Hydrozimmtsäure*,  $C_6H_5-CH_2-CH_2-COOH$ , wurde von Fock <sup>4)</sup> krystallographisch untersucht. Die aus Petrol-

<sup>1)</sup> Zeitschr. *Kryst.* 19, 462. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1890. — <sup>3)</sup> Daselbst. — <sup>4)</sup> Zeitschr. *Kryst.* 19, 463.

ätherlösung gewonnenen Krystalle gehören dem monosymmetrischen System an. Beobachtete Formen sind:  $a = \{100\} \infty P \infty$ ,  $b = \{010\} \infty P \infty$ ,  $m = \{110\} \infty P$ ,  $n = \{230\} \infty P^{3/2}$ ,  $l = \{130\} \infty P^3$ ; gemessene Winkel:  $a:m = (100):(110) = 46^\circ 43'$ ,  $a:n = (100):(230) = 57^\circ 43'$ ,  $a:l = (100):(130) = 72^\circ 58'$ . Die farblosen Krystalle sind meist langprismatisch nach der Verticalaxe und bis zu  $\frac{1}{2}$  mm dick. Einzelne Individuen sind auch dünn tafelförmig nach einer Fläche der Prismenzone. Endflächen wurden nicht, ebensowenig auch eine Spaltbarkeit beobachtet. Die Auslöschungsrichtung des Lichtes auf den Prismenflächen ist gegen die Kanten geneigt. — Endlich bestimmte Fock<sup>1)</sup> die Krystallform der von Bistrycki<sup>2)</sup> beschriebenen, bei 171 bis 172° schmelzenden *Diphenylhydrazonopiansäure*,  $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{C}_6\text{H}_2[-\text{COOH}, -\text{CH}=\text{N}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_5)_2]$ . Die aus Eisessiglösung erhaltenen Krystalle gehören dem monosymmetrischen System an. Ihr Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 1,3628:1:1,3940$ , der Winkel  $\beta = 85^\circ 11'$ . Beobachtete Formen sind:  $m = \{110\} \infty P$ ,  $q = \{011\} P \infty$ ,  $r = \{\bar{1}01\} + P \infty$ ,  $s = \{101\} - P \infty$ , gemessene Winkel:  $m:m = (110):(\bar{1}10) = 72^\circ 44'$ ,  $q:q = (011):(0\bar{1}1) = 108^\circ 30'$ ,  $q:m = (011):(\bar{1}10) = 51^\circ 21'$ ,  $q:m = (011):(110) = 46^\circ 40'$ ,  $r:m = (\bar{1}01):(\bar{1}10) = 63^\circ 38'$ ,  $s:m (101):(110) = 65^\circ \text{ ca.}$  Die gelblich gefärbten, glänzenden Krystalle sind kurz prismatisch nach der Verticalaxe, sowie bis 3 mm lang und 2 mm dick. Von den Endflächen tritt das Orthodoma  $s$  nur selten und untergeordnet auf. Die Krystallflächen sind ausnahmslos geknickt und geben doppelte Bilder. Eine Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet; Zwillinge nach dem Orthopinakoïd kommen nicht selten vor.

E. Franke<sup>3)</sup> untersuchte die *Einwirkung von Sulfosäurechloriden auf o-Amidobenzamid*, um festzustellen, ob die hierbei entstehenden Sulfosäureverbindungen analog den von Weddige<sup>4)</sup> und Körner<sup>5)</sup> untersuchten Carbonsäurederivaten des o-Amidobenzamids beim Erhitzen über den Schmelzpunkt, durch Einwirkung von Alkalien und durch Kochen mit Wasser unter Ab-

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 464. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1966. — <sup>3)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 417. — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 2007 ff. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 2011 ff.

spaltung von 1 Mol. Wasser in Anhydroverbindungen übergehen. Er erhielt *Benzolsulfon-o-amidobenzamid*,  $C_6H_4(-CONH_2, -NHSO_2C_6H_5)$ , durch Erwärmen von o-Amidobenzamid (1 Mol.) mit Benzolsulfosäurechlorid (1 Mol). Dasselbe krystallisirt aus Benzol oder Wasser in fast weissen, bei 166 bis 167° schmelzenden, in kaltem Wasser und Petroläther nicht, in heissem Wasser und Benzol schwer, in Alkohol leicht löslichen Nadeln und läßt sich durch Kochen mit Wasser nicht in eine Anhydridverbindung überführen. Die Sulfosäurederivate des o-Amidobenzamids verhalten sich also anders als die Carbonsäurederivate. Das *Kaliumsalz* krystallisirt in weissen, seideglänzenden, in Wasser leicht löslichen Nadeln. Seine wässerige Lösung giebt mit Quecksilberchlorid einen weissen, unlöslichen, mit Zinnchlorür einen weissen, krystallinischen, mit Kupfersulfat einen blaugrünen, unlöslichen Niederschlag. Das *Silbersalz*,  $C_{13}H_{11}AgN_2SO_3$ , bildet ein feines, weisses, unlösliches Pulver. Ein *salzsaures Salz*, welches früher<sup>1)</sup> irrthümlich erwähnt worden, existirt nicht. Beim Kochen mit concentrirter Salzsäure wird das Benzolsulfon-o-amidobenzamid vollständig zersetzt. Das *Anhydrobenzolsulfon-o-amidobenzamid*,  $C_6H_4(-CONH, -N=\overline{SO}C_6H_5)$ , dessen Darstellung schon früher<sup>2)</sup> beschrieben, wird am besten durch Erhitzen molekularer Mengen Benzolsulfon-o-amidobenzamid und Phosphorpentachlorid auf 175° erhalten. Es bildet schwach gelb gefärbte, bei 145° schmelzende, in Alkohol sehr leicht, in heissem Benzol leicht, in Chloroform, Aether und Wasser schwerer lösliche Nadeln. Es ist ebenfalls leicht löslich in verdünnten Alkalien und wird aus der alkalischen Lösung durch Mineralsäuren unverändert wieder ausgefällt. In dieser Anhydroverbindung existirte also eine Analogie zwischen den Carbon- und Sulfosäurederivaten des o-Amidobenzamids. Das *Kalium-* und *Natriumsalz* der Anhydridverbindung bilden weisse Nadelchen. Das *Silbersalz* wird als flockiger, käsiger Niederschlag erhalten, welcher sich beim Kochen als weisses Pulver absetzt. Die wässerige Lösung des Kaliumsalzes giebt mit Quecksilberchlorid, Eisenchlorid, Zinnchlorür, Kupfersulfat

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1952. — <sup>2)</sup> Dasselbst.

und Platinchlorid Niederschläge. Ebenso wie das Benzolsulfon-o-amidobenzamid wird auch die Anhydroverbindung beim Kochen mit concentrirter Salzsäure vollständig zersetzt. *Benzolsulfon-o-amidobenzmethylamid*,  $C_6H_4(-CONHCH_3, -NHSO_2C_6H_5)$ , welches durch Einwirkung von Jodmethyl und Kali auf Benzolsulfon-o-amidobenzamid nicht erhalten werden kann, entsteht einmal durch Erhitzen von je 1 Mol. Anhydrobenzolsulfon-o-amidobenzamid, Kalihydrat (in absolut alkoholischer Lösung) und Jodmethyl im geschlossenen Rohre auf  $120^\circ$  und wird ferner durch Erwärmen des von Weddige<sup>1)</sup> beschriebenen o-Amidobenzmethylamids (1 Mol.) mit Benzolsulfosäurechlorid (1 Mol.) erhalten. Es krystallisirt in kleinen, weissen, in Wasser und Petroläther in der Kälte nicht, in der Siedhitze etwas, in heissem Benzol, Aether und Alkohol leicht löslichen, bei  $114^\circ$  schmelzenden Nadelchen. Ein Anhydrobenzolsulfon-o-amidobenzmethylamid zu erhalten gelang auf keine Weise. *Benzolsulfon-o-amidobenzoëssäure-Aethyläther*,  $C_6H_4(-COOC_2H_5, -NHSO_2C_6H_5)$ , durch Einwirkung von Benzolsulfosäurechlorid in ätherischer Lösung auf den von Kolbe<sup>2)</sup> beschriebenen o-Amidobenzoëssäure-Aethyläther dargestellt, bildet weisse, quadratische, bei  $92,5^\circ$  schmelzende, in Wasser unlösliche, in absolutem Alkohol leicht lösliche Säulen. Durch Erhitzen mit wässrigem oder alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf  $140$  resp.  $160^\circ$  wird er zu Benzolsulfon-o-amidobenzamid verseift und beim Erhitzen mit alkoholischem Methylamin im geschlossenen Rohre auf  $140^\circ$  in das oben beschriebene, bei  $114^\circ$  schmelzende Benzolsulfon-o-amidobenzmethylamid übergeführt. *Benzolsulfon-o-methylamidobenzamid*,  $C_6H_4(-CONH_2, -N(CH_3)SO_2C_6H_5)$ , durch Erwärmen molekularer Mengen von Benzolsulfonchlorid und des von Weddige<sup>3)</sup> beschriebenen o-Methylamidobenzamids dargestellt, krystallisirt in schönen, rhombischen, bei  $154^\circ$  (uncorr.) schmelzenden, in heissem Benzol sehr schwer, in heissem Alkohol sehr leicht löslichen Blättchen. Es ist ebenfalls leicht löslich in verdünnten Alkalien und wird aus der alkalischen Lösung durch Säuren unverändert wieder ausgefällt. Auf das

---

1) JB. f. 1887, 2009. — 2) JB. f. 1884, 895 ff. — 3) Daselbst, S. 896.

von Kolbe<sup>1)</sup> beschriebene Anthranilsäureanilid wirkt Benzolsulfosäurechlorid unter Bildung von *Benzolsulfon-o-amidobenzphenylamid*,  $C_6H_4(-CONHC_6H_5, -NHSO_2C_6H_5)$ , ein, welches schmutzig weiß, bei 144 bis 144,5° schmelzende Nadeln darstellt. Und ebenso wird durch Erhitzen von Benzolsulfosäurechlorid mit dem von Kolbe<sup>2)</sup> beschriebenen o-Amidobenzoylphenylhydrazin *Benzolsulfon-o-amidobenzoylphenylhydrazin*,  $C_6H_4(-CONHNHC_6H_5, -NHSO_2C_6H_5)$ , in schmutzig weißen, bei 140 bis 142° schmelzenden Nadeln erhalten. Durch Einwirkung von Methylsulfosäurechlorid vom Siedepunkt 160 bis 161° auf o-Amidobenzamid bei gewöhnlicher Temperatur erhielt Er *Methylsulfon-o-amidobenzamid*,  $C_6H_4(-CONH_2, -NHSO_3CH_3)$ , in fast weißen, bei 156 bis 157° schmelzenden Säulen. Diesen Körper in eine Anhydroverbindung überzuführen gelang auf keine Weise. Schließlich wurde durch Einwirkung von Sulfonylchlorid auf o-Amidobenzamid bei gewöhnlicher Temperatur *Dichloranthranilamid*,  $C_6H_2Cl_2(-CONH_2, -NH_2)$ , in schwach schmutziggelb gefärbten, bei 175 bis 176° schmelzenden Nadeln erhalten und dasselbe durch Erhitzen mit Kalilauge in die von Dorsch<sup>3)</sup> dargestellte Dichloranthranilsäure übergeführt.

E. Knappe<sup>4)</sup> stellte *Formyl- und Oxalyl-derivate des o-Amidobenzamids* dar in der Absicht, aus denselben die Anhydride  $C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=CH)$  nebst  $C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=C-COOH)$  darzustellen und dieselben mit den von Griess<sup>5)</sup> aus Dicyanamidobenzoyl gewonnenen Carbimidamidobenzoyl,  $C_6H_4(-CO-\overline{N}, -NH-\overline{CH})$ , sowie Carbonylcyanamidobenzoyl,  $C_6H_4(-CO-\overline{N}, -NH-\overline{C-COOH})$ , zu vergleichen. Das zu den Versuchen verwendete o-Amidobenzamid wurde derart dargestellt, daß Indigo (100 g) mit Salpetersäure (85 g) vom spec. Gewichte 1,35 in der Wärme zu Isatin, dieses durch Chromsäure in Eisessiglösung zu Isatosäure oxydirt und diese durch Behandeln mit wässerigem

1) JB. f. 1834, 896. — 2) Daselbst, S. 895 ff. — 3) JB. f. 1886, 1436. — 4) J. pr. Chem. [2] 43, 209. — 5) JB. f. 1885, 1461 ff.



Ammoniak in o-Amidobenzamid übergeführt wurde. Die o-Amidobenzoësäure (Anthranilsäure) wurde durch Reduction von o-Nitrobenzoësäure (25 g) in alkoholischer Lösung (20 g absoluter Alkohol) mit granulirtem Zinn (50 g) und der erforderlichen Menge gewöhnlicher Salzsäure erhalten. *Formyl-o-amidobenzamid*,  $C_6H_4(-CONH_2, -NHCOH)$ , welches schon von Weddige<sup>1)</sup> beschrieben worden ist, wurde durch Behandeln von o-Amidobenzamid (2 Mol.) mit Ameisensäure (3 Mol.) von 95° bei gewöhnlicher Temperatur in farblosen, stark glänzenden, rhomboëdrischen oder auch in nadelförmigen, in Aceton sehr leicht, in Alkohol, Aether und Wasser leicht, in Benzol und Chloroform nur in der Wärme, in Ligroïn und Petroläther fast gar nicht löslichen Krystallen erhalten. Es schmilzt bei 123° und entwickelt bei 170° Gasblasen. In verdünntem wässerigen Ammoniak und Alkalien ist es leicht löslich, ebenso in concentrirter Salzsäure, in verdünnter Salzsäure löst es sich nur in der Wärme. Dessen *Platindoppelsalz* bildet perlmutterglänzende Blättchen. Beim Kochen mit Wasser oder verdünnten Alkalien verwandelt das Formyl-o-amidobenzamid sich in das Anhydrid, das *Anhydroformyl-o-amidobenzamid* oder  $\delta$ -*Oxychinazolin*,  $C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=CH)$ , welches am besten durch zwei- bis dreistündiges Erhitzen des Formyl-o-amidobenzamids im Oelbade auf 170 bis 180° dargestellt wird, sowie schneeweiße, lange, feine, bei 211 bis 212° schmelzende, in Alkohol und Wasser sehr leicht, in Aether nur in der Siedhitze, in Ligroïn und Petroläther gar nicht lösliche Nadeln bildet. Auch in Säuren und Alkalien ist es leicht löslich. Alle Lösungen, besonders seine wässerigen, zeigen eine starke, blaue Fluorescenz. Es erwies sich als völlig identisch mit dem von Griefs (l. c.) beschriebenen *Carbimidamidobenzoyl*. Das *Platindoppelsalz* desselben,  $[C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=CH)]_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4 \cdot H_2O$ , erscheint als schwerer, orangerother, mikrokrySTALLINISCHER, in Alkohol wenig, in Wasser leichter löslicher, über 250° sich zersetzender Niederschlag.  $\gamma$ -*Methyl- $\delta$ -oxychinazolin*,  $C_6H_4(-CO-\overline{N(CH_3)}, -N=CH)$ , durch

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1465 f.



Lösen von  $\delta$ -Oxychinazolin in der berechneten Menge kalter, methylalkoholischer Kalilauge und Behandeln mit Jodmethyl dargestellt, krystallisirt aus Chloroform oder Ligroin in langen, atlasglänzenden, bei  $71^\circ$  schmelzenden, in den üblichen Lösungsmitteln leicht löslichen Nadeln. Das *Platindoppelsalz* desselben,  $[\text{C}_6\text{H}_4(-\text{CO}-\overline{\text{N}(\text{CH}_3)}, -\text{N}=\text{CH})]_2 \cdot 2\text{HCl} \cdot \text{PtCl}_4$ , wird in glänzenden, dendritischen Nadeln erhalten. Läßt man gleiche Moleküle o-Amidobenzamid und Ameisensäure von 95 Proc. auf einander einwirken, so erhält man in dünnen, fast quadratischen, rhombischen, bei  $135^\circ$  schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol, Aceton und Wasser leicht, in Chloroform ziemlich leicht, in Ligroin nur in der Hitze, in Petroläther gar nicht löslichen Blättchen oder Täfelchen krystallisirendes *Formyldi-o-amidobenzamid*,  $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}_3$ , welches als durch Vereinigung von 2 Mol. o-Amidobenzamid mit 1 Mol. o-Ameisensäure unter Austritt von 2 Mol. Wasser entstanden oder auch als Additionsproduct von 1 Mol. o-Amidobenzamid und 1 Mol. Formyl-o-amidobenzamid aufgefaßt werden kann. Durch Kochen mit Wasser, Alkohol oder verdünnten Alkalien wird es in  $\delta$ -Oxychinazolin verwandelt. Sein *Platindoppelsalz* krystallisirt in gelbrothen, langen, dünnen, glänzenden Nadelchen, deren alkoholische Lösung blaue Fluorescenz zeigt. Eine Anhydroverbindung und ein Methylderivat des Formyldi-o-amidobenzamids zu erhalten gelang nicht. *Formylamidobenzmethylamid*,  $\text{C}_8\text{H}_4[-\text{CO}-\text{NH}(\text{CH}_3), -\text{NHCHO}]$ , durch Behandeln des von Weddige<sup>1)</sup> beschriebenen o-Amidobenzmethylamids mit der äquimolekularen Menge Ameisensäure gewonnen, bildet strahlig zu Warzen vereinigte, bei  $111$  bis  $112^\circ$  schmelzende, in Wasser und Alkohol äußerst leicht, in Aether und Benzol sehr leicht, in Ligroin nicht lösliche Nadelchen. Durch Erhitzen auf  $190$  bis  $200^\circ$  wird es in obiges, bei  $71^\circ$  schmelzendes  $\gamma$ -Methyl- $\delta$ -oxychinazolin übergeführt. Beim Erhitzen mit Jodmethyl in methylalkoholischer Lösung im geschlossenen Rohre auf  $100^\circ$  giebt es eine in langen, etwas verflachten Nadelchen krystallisirende *Jodmethylverbindung*,  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{OJ}$ , welche durch frisch gefälltes

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2007 ff.

Silberoxyd in eine feine, seideglänzende Härchen bildende *Hydroxyammonverbindung* übergeführt wird. Das aus der Jodmethylverbindung dargestellte *Platinchloriddoppelsalz*,  $(C_6H_5N_2O-CH_3Cl)_2 \cdot PtCl_4$ , erscheint als orangegelbes, aus feinen Nadeln bestehendes, in Alkohol und Aether unlösliches Pulver. Aus der Identität der beiden, einerseits aus dem  $\delta$ -Oxychinazolin und andererseits aus dem Formyl-o-amidobenzmethylamid erhaltenen Methyl-derivate ergibt sich, daß das  $\delta$ -Oxychinazolin und ebenso das Griefs'sche Carbimidamidobenzoyl nach der Formel  $C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -N=CH)$  constituirt sind. Das nach den Angaben von Weddige<sup>1)</sup> durch Erhitzen von o-Amidobenzamid in methylalkoholischer Lösung mit Jodmethyl im geschlossenen Rohre auf 100° dargestellte *Monomethyl-o-amidobenzamid*,  $C_6H_4[-CO-NH_2, -NH(CH_3)]$ , wurde in perlmutterglänzenden, bei 160° schmelzenden Blättchen erhalten. Das daneben sich gleichfalls bildende *Dimethyl-o-amidobenzamid*,  $C_6H_4[-CO-NH_2, -N(CH_3)_2]$ , zeigt bei 139 bis 140° schmelzende Nadeln und giebt ein in lanzettähnlichen Nadeln krystallisirendes *Platindoppelsalz*,  $[C_6H_4(-CONH_2, -N(CH_3)_2)] 2 \cdot 2 HCl \cdot PtCl_4$ . *Formylmethyramidobenzamid*,  $C_6H_4(CONH_2, -N(CH_3)CHO)$ , bildet sich erst beim Erhitzen des Monomethyl-o-amidobenzamids mit der berechneten Menge Ameisensäure im geschlossenen Rohre auf 100°; es krystallisirt in federartig verzweigten, flachen, bei 100° erweichenden und bei 113° schmelzenden Nadeln. Durch längeres Erhitzen im Oelbade auf 150 bis 160° wurde es in ein gelblich gefärbtes, dickes, eine schöne gelbgrüne Fluoreszenz zeigendes Oel umgewandelt, welches zu kleinen, bei 123 bis 124° schmelzenden Nadelchen erstarrte, von dem aber nicht constatirt werden konnte, ob es die erwartete

Anhydroverbindung  $C_6H_4[-CO-N, -N(CH_3)-CH]$  darstellte. — Bei der Einwirkung von Oxalylverbindungen auf o-Amidobenzamid wurden Producte erhalten, welche theils wegen ihrer gleichen Löslichkeitsverhältnisse, theils wegen ihrer Veränderlichkeit in der Hitze nicht isolirbar waren. Unter gewissen, nicht auf-

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2007 ff.

geklärten Bedingungen entsteht bei der Einwirkung von Oxalsäure-Aethyläther auf o-Amidobenzamid die *Verbindung*  $C_6H_4(-CO-NH_2, -NHCOCOC_2H_5)$ , welche in kleinen, prismatischen, bei 158 bis 159° schmelzenden Krystallen erhalten wurde. Aus der Mutterlauge derselben liefs sich noch ein in gut ausgebildeten Nadeln krystallisirender, bei 140 bis 141° schmelzender *Körper* isoliren, welcher die Molekularformel  $C_{15}H_{18}NO_2$  besafs. Aus dem Einwirkungsproducte von Oxalsäure-Methyläther auf o-Amidobenzamid konnte ein einheitliches Product nicht isolirt werden. Dagegen ergab es sich, dafs sowohl Oxalsäure-Aethyläther als auch Oxalsäure-Methyläther mit o-Amidobenzamid Additionsproducte geben. Das *Aethyladditionsproduct*,  $C_6H_4(-CO-NH_2, -NH_2).(COOC_2H_5)_2$ , krystallisirt in langen, theils dicken, theils flachen, bei 87 bis 90° schmelzenden, in Alkohol, Aether, Aceton, Wasser leicht, in Chloroform nur in der Wärme, in Ligroin und Petroläther gar nicht löslichen Prismen, welche beim Aufbewahren im Vacuum über Schwefelsäure Oxalsäure-Aethyläther langsam abgeben. Die *Methylverbindung*,  $C_6H_4(-CO-NH_2, -NH_2).(COOCH_3)_2$ , bildet feine, kurze, bei 80 bis 90° schmelzende, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht lösliche Nadelchen. Beide Verbindungen werden beim Kochen mit Salzsäure in salzsaures o-Amidobenzamid und Oxalsäure-Aethyläther resp. Oxalsäure-Methyläther gespalten. Die Methylverbindung ist viel beständiger wie die analoge Aethylverbindung und läfst sich daher auch im Vacuum trocknen und ohne Veränderung aufbewahren.

Andrew Stewart<sup>1)</sup> machte eine vorläufige Mittheilung über *einige Thioderivate des o-Amidobenzamids*. Er erhielt durch Erhitzen gleicher Moleküle o-Amidobenzamid und *Allylsenfö* einen in glänzenden, farblosen Nadeln und Tafeln krystallisirenden, bei 198 bis 199° unter Zersetzung schmelzenden, in Alkohol, Aether und Benzol in der Kälte schwer, in der Wärme leichter löslichen *Körper* von der empirischen Zusammensetzung  $C_{11}H_{10}N_2SO$ , welcher durch Addition von Allylsenfö an o-Amidobenzamid und darauf folgendes Austreten von Ammoniak nach

---

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 415.

der Gleichung  $C_6H_4(-NH_2, -CO-NH_2) + C_6H_5NC\overline{S} = C_6H_4(-NH-\overline{CS}, -CO-NH) + NH_3$  entstanden sein kann. Der Körper löst sich in Alkalien und wird durch Säuren aus der alkalischen Lösung unverändert wieder ausgefällt. Seine Benzollösung fluorescirt blau. — Beim Erhitzen von o-Amidobenzamid in analoger Weise mit *Phenylsenföl* wird eine in farblosen, seideglänzenden Tafeln krystallisirende Verbindung gewonnen. — Beim Erhitzen von o-Amidobenzamid mit *Thioharnstoff* auf 180 bis 200°, bis kein Schwefelammonium mehr entweicht, entsteht eine *Verbindung* von der empirischen Zusammensetzung  $C_8H_6N_2SO$ , welche einem *Monothiobenzoylenharnstoff*,  $C_6H_4(-NH-\overline{CS}, -CO-NH)$ , entspricht. Der Körper krystallisirt aus Alkohol in cremeweißen Warzen, schmilzt bei 280 bis 281°, löst sich in Aether, Alkohol, Benzol und Alkalien und wird aus der alkalischen Lösung durch Säuren wieder ausgefällt. Durch zwei- bis dreistündiges Erhitzen mit 2 Mol. Jodmethyl und 2 Mol. Natrium im geschlossenen Rohre auf circa 130° wird der Körper, unter gleichzeitigem Auftreten von starkem Mercaptangeruch, in eine schwere, farblose, in Sechsfächenprismen krystallisirende, schwefelhaltige, bei 300° noch nicht schmelzende Verbindung übergeführt. — Bei der Einwirkung von Thioharnstoff auf *Anthranilsäure* entsteht ebenfalls eine farblose, krystallinische Verbindung.

H. Thiesing<sup>1)</sup> berichtete über die *Darstellung von Methylen-dibenzamid und analoger Verbindungen*. Er erhielt das bei 218° (uncorr.) schmelzende *Methylen-dibenzamid* durch Behandeln einer heißen Lösung von Paraformaldehyd (1 Mol.) und Benzonitril (2 Mol.) in Eisessig mit der entsprechenden Menge englischer Schwefelsäure, Versetzen des Productes nach dem Abkühlen mit Wasser und Umkrystallisiren des so erhaltenen rohen Methylen-dibenzamids aus Alkohol. Das auf analoge Weise aus Nitrobenzonitril dargestellte *Methylen-dinitro-dibenzamid* krystallisirt in feinen, bei 214° (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Das ebenso aus p-Tolunitril erhaltene *Methylen-di-p-tolylamid* bildet feine, zu

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 570.

Büscheln vereinigte, bei  $217^{\circ}$  (uncorr.) schmelzende, in Alkohol Aether, Chloroform leicht und auch in starken Säuren unverändert lösliche Nadeln, dagegen wird es beim Kochen mit Salzsäure in p-Toluylsäure umgewandelt. — Das aus o-Tolunitril gewonnene *Methylendi-o-toluylamid* wurde nur als gelatinöse, bei  $199^{\circ}$  (uncorr.) schmelzende Masse erhalten. Das endlich aus Benzylcyanid dargestellte *Methylendi- $\alpha$ -toluylamid* krystallisirt aus Alkohol in feinen, prismatischen, bei  $211^{\circ}$  (uncorr.) schmelzenden Nadeln.

P. Thieme<sup>1)</sup> untersuchte die *Einwirkung von Ammoniak und Methylamin auf nitrirte Oxybenzoësäureäther*. Er verwendete zu Seinen Versuchen 25 procentiges wässeriges, 12,5 procentiges alkoholisches Ammoniak und eine 33 procentige alkoholische Methylaminlösung und untersuchte deren Einwirkung auf Derivate der p-, m- und o-Oxybenzoësäure. *p-Oxybenzoësäure-Aethyläther* wurde durch Erhitzen von p-Oxybenzoësäure (2 Thln.) mit concentrirter Schwefelsäure (3 Thln.) und Alkohol (6 Thln.) in derben, rhombischen, geruchlosen, bei  $115^{\circ}$  schmelzenden Krystallen erhalten und nach den Angaben von Barth<sup>2)</sup> durch Erhitzen mit Salpetersäure (100 g auf 100 g Benzoësäureäther) vom spec. Gewichte 1,4 und Wasser (500 g) in den schöne, hellrothe, prismatische, bei  $69^{\circ}$  schmelzende, in Alkohol, Aether, Benzol leicht, in Wasser nicht lösliche Krystalle bildenden *m-Mononitro-p-oxybenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -OH[4])$ , übergeführt. Derselbe wird durch Kalilauge zu der schon von Griefs<sup>3)</sup> beschriebenen, fast weißse Krystalle bildenden, bei  $185^{\circ}$  schmelzenden Nitrooxybenzoësäure,  $C_6H_3(-COOH[1], -NO_2[3], -OH[4])$ , verseift. Der p-Oxybenzoësäure-Aethyläther liefert beim Behandeln mit wässerigem Ammoniak p-Oxybenzamid, von alkoholischem Ammoniak wird er nicht verändert. Der m-Nitro-p-oxybenzoësäure-Aethyläther giebt beim Behandeln mit wässerigem Ammoniak kein Nitroxybenzamid, beim Erhitzen mit dem gleichen Reagens im geschlossenen Rohre auf  $145^{\circ}$  der Hauptsache nach Ammon-

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 451. — <sup>2)</sup> JB. f. 1866, 393 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1866, 394; f. 1887, 2001.

salze der *m*-Nitro-*p*-Oxybenzoësäure, und beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 180° Ammonsalze des Esters. *m*-*Mononitro*-*p*-*oxybenzoësäure*-*Diäthyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -OC_2H_5[4])$ , durch Ueberführung des Nitrooxybenzoësäure-Aethyläthers in das Kaliumsalz und Erhitzen desselben mit Bromäthyl im geschlossenen Rohre auf 130 bis 140° dargestellt, bildet farblose, glänzende, bei 64° schmelzende, in Wasser nicht, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform leicht, in Eisessig und concentrirter Salzsäure schwerer lösliche Nadeln oder Blättchen. Durch achtstündiges Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 130 bis 140° wird er in *m*-*Mononitro*-*p*-*amidobenzoësäure*-*Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -NH_2[4])$ , übergeführt, welcher in langen, gelben, bei 136° schmelzenden, in kalter, concentrirter Salzsäure und Schwefelsäure leicht löslichen Nadeln krystallisirt, in feinen, langen Nadeln sublimirt und durch Umwandlung in das Baryumsalz und Zersetzen desselben mit Salzsäure in die schon von Griefs<sup>1)</sup> und Salkowski<sup>2)</sup> beschriebene, in röthlich gelben Nadelchen krystallisirende und bei 280 bis 281° schmelzende *m*-Nitro-*p*-amidobenzoësäure übergeht. Wässeriges Ammoniak verwandelt den *m*-Nitro-*p*-oxybenzoësäure-Aethyläther unter gleichen Bedingungen, wie das alkoholische Ammoniak, in *m*-nitro-*p*-amidobenzoësaures Ammon. Während das Ammoniak also in alkoholischer Lösung auf die Aethoxylgruppe im Kerne sehr leicht einwirkt, aber das Aethoxyl im Carbonyl unangegriffen läßt, wirkt es in wässriger Lösung auf den Kern amidirend und auf die Aethergruppe zugleich verseifend. Bei der Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf den *m*-Nitro-*p*-amidobenzoësäure-Aethyläther wurde neben Ammonsalzen *m*-*Mononitro*-*p*-*amidobenzamid*,  $C_6H_3(-CONH_2[1], -NO_2[3], -NH_2[4])$ , in langen, verfilzten, gelben, unter Zersetzung bei 226° schmelzenden, in siedendem Wasser, Alkohol, Eisessig leicht, in Aether und Chloroform schwerer, in Benzol kaum löslichen, in feinen Nadelchen sublimirenden Nadeln erhalten. Es löst sich in Aetzalkalien und kohlensauren Alkalien

<sup>1)</sup> JB. f. 1872, 730 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1874, 723.

unter Bildung von Nitroamidobenzoësauren Salzen, ein salzsaures Salz bildet es nicht. *m*-Mononitro-*p*-acetamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -NHCOCH_3[4])$ , durch Erhitzen des Nitroamidoäthers mit Acetylchlorid in fast weissen, verfilzten, bei 95 bis 96° schmelzenden und unverändert sublimirenden Nadeln gewonnen, wird durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 180 bis 190° wieder in den Nitroamidoester, durch wässeriges Ammoniak in Ammoniumsalze der Nitroamidobenzoësäure übergeführt. In beiden Fällen wird also durch Ammoniak die Aethylgruppe wieder abgespalten. Durch Erhitzen mit Methylamin (2 Mol.) im geschlossenen Rohre auf 130 bis 140° verwandelt sich der *m*-Nitro-*p*-oxybenzoësäure-Diäthyläther in *m*-Mononitro-*p*-methylamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_3(COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -NHCH_3[4])$ . Das methylsubstituirte Ammoniak tauscht also, analog dem alkoholischen Ammoniak, nur das Aethoxyl des Benzolkernes aus und läßt das des Carboxyls unangegriffen. Der *m*-Nitro-*p*-methylamidobenzoësäure-Aethyläther wird in schönen, orangegelben, derben, prismatischen, bei 100° schmelzenden, in Wasser fast nicht, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, Eisessig und concentrirter Salzsäure leicht löslichen Krystallen erhalten, sowie durch Verseifen mit Barythydrat und Zersetzen des gebildeten Baryumsalzes mit Salzsäure in die in mikroskopisch kleinen, zu büscheligen Aggregaten vereinigten, bei 295° unter Zersetzung schmelzenden, in heissem Wasser nur schwer löslichen Nadelchen krystallisirende *m*-Mononitro-*p*-methylamidobenzoësäure,  $C_6H_3(-COOH[1], -NO_2[3], -NHCH_3[4])$ , übergeführt. Die Lösung ihres Kaliumsalzes giebt mit Eisensulfat einen schweren, dunkelgrünen, mit Kupfersulfat einen hell moosgrünen, mit Silbernitrat einen sehr voluminösen, hell ziegelrothen Niederschlag. — Der schon von Salkowski<sup>1)</sup> beschriebene *m*-Dinitro-*p*-oxybenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_2(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -OH[4], -NO_2[5])$ , wurde durch Nitriren des Mononitroesters (30 g) mit einem Gemisch von Salpetersäure (190 g) vom spec. Gewichte 1,4 und Schwefelsäure (160 g) in derben, gelben, bei 87° schmel-

<sup>1)</sup> JB. f. 1872, 714 ff.



zenden Nadeln gewonnen und zu der bei 237° schmelzenden *m-Dinitro-p-oxybenzoësäure* verseift. Alkoholisches Ammoniak verwandelt den Ester vorherrschend in Ammonsalze desselben, während wässeriges Ammoniak ihn in Ammonsalze der Dinitro-oxybenzoësäure umwandelt. Dinitrobenzamid wurde nicht erhalten. *m-Dinitro-p-oxybenzoësäure-Diäthyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -OC_2H_5[4], -NO_2[5])$ , konnte nur aus dem Silbersalz des Dinitro-monoäthyläthers durch Behandeln mit Jodäthyl erhalten werden. Er krystallisirt in weissen, bei 56° schmelzenden Nadelchen und wird durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 130° in den schon von Salkowski (l. c.) beschriebenen, in citronengelben, speckig glänzenden, bei 114° schmelzenden Blättchen oder Tafelchen krystallisirenden *m-Dinitro-p-amidobenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[3], -NH_2[4], -NO_2[5])$ , übergeführt. Mit wässerigem Ammoniak bildet er bei 130 bis 140° dinitroamidobenzoësäures Ammon, welches die bei 259° schmelzende, von Salkowski (l. c.) beschriebene *m-Dinitro-p-amidobenzoësäure* lieferte. — Die Nitrirung der m-Oxybenzoësäure wurde nach der von Griefs<sup>1)</sup> angegebenen Methode vorgenommen und derart *p-Mononitro-m-oxybenzoësäure*,  $C_6H_3(-COOH[1], -OH[3], -NO_2[4])$ , in messinggelben, bei 229 bis 230° schmelzenden, in Wasser schwer löslichen Blättchen gewonnen. Dieselbe wurde durch Kochen mit concentrirter Schwefelsäure und absolutem Alkohol in einen aus starken gelblichen, prismatischen, bei 84° schmelzenden, in Wasser nicht, in Alkohol und Aether leicht löslichen Nadeln bestehenden Ester: *p-Mononitro-m-oxybenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[4], -OH[3])$ , übergeführt, welcher beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak ein Ammonsalz des Esters, beim Erhitzen mit wässerigem Ammoniak Salze der p-Nitro-m-oxybenzoësäure, aber kein Nitrooxybenzamid lieferte. Der aus dem Kaliumsalz des Monoäthylesters durch Behandeln mit Bromäthyl gewonnene *p-Mononitro-m-oxybenzoësäure-Diäthyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -OC_2H_5[3], -NO_2[4])$ , krystallisirt in rein weissen, prismatischen, bei 60 bis 61° schmelzenden, in Wasser

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2000.



nicht, in Alkohol, Aether, Chloroform, Eisessig wie concentrirter Salzsäure leicht löslichen Nadeln und wird durch achtstündiges Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 180° (bei 130 bis 140° erfolgt noch keine Umsetzung) in *p*-*Mono*-*nitro*-*m*-*äthoxylbenzamid*,  $C_6H_3(-CO_2NH_{2[1]}, -NO_{2[2]}, -OC_2H_{5[3]})$ , übergeführt, welches in goldgelben Nadeln oder schwach perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirt, bei 202° schmilzt, in kaltem nicht, auch in heißem Wasser nur schwer, selbst in kaltem Aether und Benzol schwer, in Alkohol, Eisessig und concentrirter Salzsäure leicht löslich ist, sowie durch Kochen mit Barytwasser und Zersetzen des gebildeten Baryumsalzes mit Salzsäure die schwach gelblichen, in Wasser schwer, in Alkohol und Aether leichter löslichen, bei 216,5° schmelzende Nadelchen: *p*-*Mononitro*-*m*-*oxäthylbenzoësäure*,  $C_6H_3(-COOH, -OC_2H_5, -NO_2)$ , liefert. Bei der Einwirkung des alkoholischen Ammoniaks bleibt hier also das Aethoxyl im Kerne unangegriffen, während dasjenige des Carbonyls durch Amid ersetzt wird. Bei der Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf den *p*-Nitro-*m*-oxybenzoësäure-Diäthyläther wird das Aethoxyl im Kerne gegen Amid ausgetauscht und dasjenige im Carbonyl verseift, wobei Ammonsalze der *p*-*Mono*-*nitro*-*m*-*amidobenzoësäure*,  $C_6H_3(-COOH_{[1]}, -NH_{2[3]}, -NO_{2[4]})$ , gebildet werden. Die aus dem Ammonsalze abgeschiedene, schon von Kaiser<sup>1)</sup> beschriebene *p*-*Mononitro*-*m*-*amidobenzoësäure* bildet schöne, ziegelrothe, bei 290° unter Zersetzung schmelzende, in Alkohol und Aether leicht lösliche Blättchen. Der *Aethylester*,  $C_6H_3(-COOC_2H_{5[1]}, -NO_{2[4]}, -NH_{2[3]})$ , durch Behandeln des Silber-salzes mit Jodäthyl gewonnen, krystallisirt in schönen, gelbrothen, bei 139° schmelzenden Nadeln. Derselbe liefert beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 160 bis 170° die röthlichgelben, zarten, bei 231 bis 232° schmelzenden, in heißem Wasser, Alkohol, Eisessig und concentrirter Salzsäure löslichen Nadeln von *p*-*Mononitro*-*m*-*amidobenzamid*,  $C_6H_3(-CONH_{2[1]}, -NH_{2[3]}, -NO_{2[4]})$ . Durch Erhitzen von *p*-Nitro-*m*-oxybenzoësäure-Diäthyläther mit Methylamin (2 Mol.) im geschlossenen Rohre auf 120 bis 130° erhält man das in

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1468.

langen, dünnen, bei 194° schmelzenden, in kaltem Wasser, Benzol und Aether wenig, in siedendem Wasser, Alkohol und Eisessig leichter löslichen Nadeln auftretende *p*-*Mononitro-m-methylamido-benzmethylamid*,  $C_6H_3(-CONHCH_3[1], -NHCH_3[3], -NO_2[4])$ , welches durch Kalihydrat in die prächtig rothen, glänzenden, rhombischen, bei 250° sich bräunenden, bei 268° sich völlig zersetzenden, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser und concentrirter Schwefelsäure schwerer lösliche Täfelchen und Säulen von *p*-*Mononitro-m-methylamidobenzoësäure*,  $C_6H_3(-COOH[1], -NHCH_3[3], -NO_2[4])$ , verseift wird. Dessen *Kaliumsalz* krystallisirt in langen, dünnen, dunkel-orangerrothen, zu sternförmigen Aggregaten vereinten Nadeln. Auch die zweite, von Griefs (l. c.) schon beschriebene (v)-*o*-*Mononitro-m-oxybenzoësäure*,  $C_6H_3(-COOH[1], -NO_2[2], -OH[3]) \cdot H_2O$ , welche in schwach gelblichen, 1 Mol. Krystallwasser enthaltenden, im wasserfreien Zustande bei 178° schmelzenden, einen intensiv süßen Geschmack besitzenden Prismen krystallisirt, wurde in die säulenförmigen, bei 124° schmelzenden Krystalle des Esters: (v)-*o*-*Mononitro-m-oxybenzoësäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[2], -OH[3])$ , übergeführt, aber auch bei ihm gelang es weder durch wässriges noch durch alkoholisches Ammoniak, ein Nitro-oxybenzamid zu erhalten. Der aus dem Monoäthylester gewonnene, in fast farblosen Nadeln oder auch in massiven prismatischen Tafeln und Säulen krystallisirende, bei 53 bis 54° schmelzende *o*-*Mononitro-m-oxybenzoësäure-Diäthyläther*,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NO_2[2], -OC_2H_5[3])$ , wird durch alkoholisches Ammoniak, selbst beim Erhitzen bis auf 180° nicht verändert, dagegen beim Erhitzen mit wässrigem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 150° in die (v)-*o*-*Mononitro-m-oxybenzoësäure* übergeführt, welche schwach gelbliche, prismatische, krystallwasserhaltige, mit Krystallwasser bei 131°, krystallwasserfrei bei 177 bis 178° schmelzende Krystalle bildet. In diesem Falle hat also das wässrige Ammoniak auf beide, in der Orthostellung zum Nitryl stehende Oxäthylgruppen verseifend eingewirkt. — Für die Versuche mit Derivaten der *o*-Oxybenzoësäure wurde als Ausgangsmaterial die schon von Hübner<sup>1)</sup> beschriebene (α)-*m*-*Mononitro-o-oxybenzoësäure* vom

<sup>1)</sup> JB. f. 1877, 749; f. 1879, 681.

Schmelzpunkte  $228^{\circ}$  benutzt und dieselbe zunächst in den bei  $96^{\circ}$  schmelzenden *Aethylester* übergeführt. Derselbe liefert beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf  $130$  bis  $140^{\circ}$  das Ammoniumsalz des m-Nitro-o-oxybenzamid, aus welchem durch Salzsäure (a-)m-Mononitro-o-oxybenzamid in langen, weißen, bei  $225^{\circ}$  schmelzenden Nadeln ausgefällt wird. Beim Behandeln des Aethylesters mit wässerigem Ammoniak entstanden der Hauptsache nach Ammoniumsalze der (v-)m-Nitro-o-oxybenzoësäure. Der ebenfalls schon von Hübner (l. c.) beschriebene, in analoger Weise wie der p-Oxybenzoësäure-Diäthyläther dargestellte m-Mononitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther,  $C_6H_5(-COOC_2H_5[1], -OC_2H_5[2], -NO_2[5])$ , welcher fast farblose, perlmutterglänzende, bei  $68^{\circ}$  schmelzende Blättchen bildet, wird durch wässeriges Ammoniak in Ammonsalze der Nitroamido-benzoësäure, durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf  $130$  bis  $140^{\circ}$  in (a-)m-Mononitro-o-amido-benzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_5(-COOC_2H_5[1], -NO_2[5], -NH_2[4])$ , übergeführt, welcher in zarten, gelben, bei  $145^{\circ}$  schmelzenden, in Alkohol, Aether, Eisessig und concentrirter Salzsäure leicht, in Wasser nicht löslichen, in verfilzten Nadeln sublimirenden Nadeln krystallisirt und zu der schon von Hübner (l. c.) und Griefs (l. c.) beschriebenen, in dünnen, gelben Nadeln vom Schmelzpunkte  $263^{\circ}$  krystallisirenden (a-)m-Nitro-o-amidobenzoësäure verseift wird. Die Einwirkung des Ammoniaks auf den m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther verläuft also ganz in derselben Weise, wie auf den m-Nitro-p-oxybenzoësäure-Diäthyläther. Während aber bei der Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf den m-Nitro-p-amidobenzoësäure-Aethyläther Amidbildung stattfindet, wird bei der Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf den m-Nitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläther nur das Aethoxyl im Carbonyl durch die Ammoniumgruppe, nicht aber durch die Amidgruppe ersetzt. Bei der Einwirkung von Methylamin (1 Mol.) auf den (a-)m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther bei  $120$  bis  $125^{\circ}$  entstand der schöne, grünlichgelbe, dünne, bei  $103^{\circ}$  schmelzende, in verfilzten, dünnen Nadeln sublimirende, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser, Eisessig und Salzsäure schwerer lösliche,

Nadeln bildende (a-)m-Mononitro-o-methylamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NHCH_3[2], -NO_2[5])$ . Dagegen wurde der m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther beim Erhitzen mit alkoholischem Methylamin auf  $180^\circ$  in das in goldgelben, langen, dünnen, feinen Nadeln vom Schmelzpunkte  $204^\circ$  sublimirende, in Aether und heißem Wasser schwer, in Alkohol und concentrirter Salzsäure leichter lösliche, in Nadeln krystallisirende (a-)m-Mononitro-o-methylamidobenzamid,  $C_6H_3(-CONHCH_3[1], -NHCH_3[2], -NO_2[5])$ , übergeführt. Die durch Verseifen des Esters gewonnene (a)-m-Mononitro-o-methylamidobenzoësäure,  $C_6H_3(-COOH[1], -NHCH_3[2], -NO_2[5])$ , wird in kleinen, hellgelben, rhombischen, perlmutterglänzenden, bei  $259^\circ$  unter Zersetzung schmelzenden, in Alkohol und Aether leicht, in heißem Wasser schwer, in kaltem Wasser kaum löslichen Täfelchen erhalten. Der durch Erhitzen des m-Nitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläthers mit Acetylchlorid dargestellte (a-)m-Mononitro-o-acetamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -NHCOCH_3[2], -NO_2[5])$ , welcher in ziemlich starken, fast farblosen, langen, bei  $153^\circ$  schmelzenden, in Wasser und concentrirter Salzsäure nicht, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Eisessig leicht löslichen Nadeln krystallisirt, wird durch Erhitzen mit wässerigem und alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf  $170^\circ$  in (a-)m-Mononitroanhydroacetyl-o-amidobenzamid, m-Mononitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolin,  $C_6H_3(NO_2, CO-\overline{NH}, -N=C-CH_3)$ , übergeführt. Dasselbe krystallisirt aus Alkohol in kleinen, fast weißen, gut ausgebildeten, polygonal begrenzten, vier- und sechsseitigen Täfelchen, aus Wasser in kleinen, nadel-förmigen bis prismatischen, meist zu Aggregaten vereinigten, fast weißen Krystallen, aus wässerig-ammoniakalischer Lösung in eigenartigen, dendritisch verzweigten, zu Aggregaten vereinigten Formen. Es schmilzt auf dem Platinblech, bräunt sich beim Erhitzen im Capillarröhrchen schon bei  $230^\circ$  und nimmt in der Bräunung bis  $280^\circ$  zu. 0,1 g Anhydrid lösen sich in circa 80 g siedenden Wassers. In Aether ist es kaum, in Benzol gar nicht löslich. Es hat den Charakter einer schwachen organischen Säure. Ein salzsaures Salz bildet es nicht. Das Ammoniumsalz

ist nicht beständig. Das *Kaliumsalz* krystallisirt in hellgelben Warzen. Seine wässerige Lösung giebt mit Quecksilberchlorid einen weissen, voluminösen, mit Silbernitrat einen ebenfalls sehr voluminösen, zuerst farblosen, später weifs werdenden, mit Kupfersulfat einen schön hellgrünen, mit Eisenchlorid einen gelblich weissen und mit Eisensulfat einen hell rothbraunen Niederschlag. Der Anhydrokörper scheint identisch zu sein mit dem von Dehoff<sup>1)</sup> beschriebenen Nitroanhydroacetyl-o-amidobenzamid. Beim Erhitzen mit Methylamin im geschlossenen Rohre auf 130° geht der (a-)m-Nitro-o-acetylmethylamidobenzoësäure-Aethyläther in den in fast farblosen, spitzen, meist zu Gruppen vereinigten, bei 165° schmelzenden, in Alkohol und Aether leicht, in heissem Wasser schwerer löslichen Nadeln krystallisirenden *Methyläther des (a-)m-Mononitroanhydroacetyl-o-amidobenzamids*, (a-)m-Mononitro-β-γ-dimethyl-δ-oxychinazolin,  $C_6H_3(NO_2)(-CO-\overline{NCH_3}, -N=C-CH_3)$ , über. Derselbe wird ebenfalls durch Erhitzen des Silbersalzes mit Jodmethyl auf 100° erhalten. Der endlich durch Erhitzen des m-Nitro-o-methylamidobenzoësäure-Aethyläthers mit Acetylchlorid gewonnene (a-)m-Mononitro-o-acetylmethylamidobenzoësäure-Aethyläther,  $C_6H_3(-COOC_2H_5[1], -N(CH_3)COCH_3[2], -NO_2[5])$ , welcher in fast farblosen, massiven, säulen- oder tafelförmigen, bei 66° schmelzenden, in kaltem Wasser kaum, in heissem Wasser und Alkohol leichter löslichen Krystallen erhalten wird, ein salzsaures Salz und ein in schön hellrothen Nadeln krystallisirendes Platindoppelsalz bildet, wird beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak auf 130 bis 140° unter Abspaltung der Acetylgruppe in den Nitromethylamidoester, durch wässeriges Ammoniak unter Abspaltung der Acetylgruppe in nitroäthylamidobenzoësaures Ammonium übergeführt. Die Versuche zeigen, daß die directe Bildung von Nitrooxybenzamidin durch Einwirkung von Ammoniak auf Nitrooxybenzoësäure-Aethyläther von fünf untersuchten Estern nur bei dem (a-)m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Aethyläther stattfindet. Auf die Carbonäthyle der anderen Ester hat alkoholisches Ammoniak keinen Einfluss; das wässerige dagegen wirkt bei einer

1) JB. f. 1890, 1048.

Temperatur von 150° verseifend, während bei höheren Temperaturen meist tiefere Zersetzungen veranlaßt werden. Für den Eintritt von Amid an Stelle des Aethoxyls im Kerne oder Carbonäthyl durch Behandlung der Nitrooxybenzoësäure-Diäthylester mit alkoholischem Ammoniak oder Methylamin ist die Stellung des Nitryls, sowie die Höhe der Temperatur von entscheidendem Einfluß. Steht das Nitryl zum Carbonäthyl in m-Stellung, so wird die Bildung von Säureamid verhindert, aber die eines Esters einer Nitroamidobenzoësäure begünstigt. Stehen zwei Nitryle zum Carbonäthyl in m-Stellung, so tritt dieser Einfluß ganz besonders hervor. Die p-Stellung des Nitryls zum Carbonäthyl beschützt das Oxäthyl des Kernes vor Austausch, während dasjenige des Carbonäthyls durch Amid ersetzt wird. Den Einfluß der Temperatur anlangend findet z. B. bei der Einwirkung von alkoholischem Ammoniak auf den p-Nitro-m-oxybenzoësäure-Diäthyläther bei 150° noch keine, dagegen bei 180° Amidbildung statt. Bei dem (a-)m-Nitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther wird bei 125° das Aethoxyl am Kerne, bei 170 bis 180° auch dasjenige des Carboxyls durch Methylamid ersetzt. Wässeriges Ammoniak wirkt bei allen untersuchten Nitrodiäthylestern auf das Aethoxyl des Carboxyls verseifend, auf das des Kernes amidirend. Eine Ausnahme bildet der (v-)o-Nitro-m-oxybenzoësäure-Diäthyläther, bei welchem beide Aethoxyle durch Ammonium ersetzt werden. Methylamin wirkt stets leichter als Ammoniak darauf ein. Ist das Aethoxyl am Kerne gegen Amid ausgetauscht, so wird auch das des Carboxäthyls leichter durch Amid ersetzt. In die Amidogruppe eingeführte Säurereste, z. B. Acetyl, bewirken im Allgemeinen keine leichtere Ersetzbarkeit des Aethoxyls gegen Amid. In zwei Fällen wird das Acetyl durch Ammoniak aus dem Amid wieder herausgenommen. Bei der Einwirkung von Ammoniak auf den (a-)m-Nitro-o-acetylamidobenzoësäure-Diäthyläther wird unter Wasserabspaltung und Ringschließung (a-)m-Nitroanhydro-o-acetylamidobenzamid [(a-)m-Nitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolin] gebildet.

W. Knebel<sup>1)</sup> berichtete über *Nitroderivate des Salols*

---

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 378.



und beschrieb zuerst das noch unbekannte *Acetylsalol*,  $C_6H_4(OCOCH_3)COOC_6H_5$ , welches, durch Erhitzen von trockenem Salol mit Essigsäureanhydrid oder Acetylchlorid und Eingießen des Reactionsproductes in absoluten Alkohol gewonnen, sternförmige, bei  $97^\circ$  schmelzende Krystalle bildet.  *$\alpha$ -Mononitrosalol*, ( $\alpha$ -)*m*-*Mononitrosalicylsaures Phenyl*,  $C_6H_3(NO_2[5], OH[2], COO[1]C_6H_5)$ , entsteht beim Behandeln von Salol in Eisessiglösung mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,525 unter Kühlung. Auf synthetischem Wege wird es durch Ueberführung der Salicylsäure in Nitrosalicylsäure nach den Angaben von Hübner<sup>1)</sup> und Erhitzen der letzteren nach dem Verfahren von Nencki und Rasinsky<sup>2)</sup> mit Phenol und Phosphoroxychlorid auf 120 bis  $130^\circ$  gewonnen. Es bildet schwere, in Alkohol schwer, in Eisessig leichter lösliche, bei 150 bis  $151^\circ$  schmelzende Nadeln, wird durch Kochen mit Essigsäureanhydrid in das  *$\alpha$ -Mononitroacetylsalol*,  $C_6H_3(NO_2, OCOCH_3, COOC_6H_5)$ , übergeführt, welches in feinen, weissen, bei  $118^\circ$  schmelzenden Nadeln krystallisirt und zerfällt beim Verseifen mit Natronlauge und Ansäuern mit Schwefelsäure in die von Hübner (l. c.) beschriebene ( $\alpha$ -)*m*-Nitrosalicylsäure vom Schmelzpunkte  $222^\circ$  neben Phenol. Aus dem oben beschriebenen Acetylsalol erhält man beim Nitriren nicht  *$\alpha$ -Mononitroacetylsalol*, sondern  *$\alpha$ -Mononitrosalol*. —  *$\beta$ -Mononitrosalol*, durch Behandeln der  $\beta$ -Nitrosalicylsäure ( $COOH:OH:NO_2 = 1:2:3$ ) mit Phenol und Phosphoroxychlorid dargestellt, bildet prismatische, bei  $101^\circ$  schmelzende Krystalle. Es wird durch Erhitzen mit Essigsäureanhydrid und Behandeln des Productes nach dem Erkalten mit einem Gemische von Aether und Petroläther in das bei  $95^\circ$  schmelzende  *$\beta$ -Nitroacetylsalol* übergeführt. — *Dinitrosalol*, *dinitrosalicylsaures Phenyl*,  $C_6H_2(NO_2)_2OHCOOC_6H_5$ , wird einmal durch Erwärmen von Salol in Eisessiglösung mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,52 auf dem Wasserbade, ferner durch Eintragen von Salol in erhitzte Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,4 und endlich auch durch Behandeln von Acetylsalol in Eisessiglösung mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,525 bei ge-

<sup>1)</sup> JB. f. 1877, 749; f. 1879, 681. — <sup>2)</sup> JB. f. 1882, 666, 669; f. 1885, 1226.

wöhnlicher Temperatur gewonnen. Es krystallisirt in schweren, bei 183° schmelzenden, in Alkohol schwer, in Benzol und Chloroform leichter, in Eisessig sehr leicht löslichen Nadeln. Beim Erhitzen mit Essigsäureanhydrid verwandelt es sich in die, feine, weisse, bei 118° schmelzende Nadeln bildende *Acetylverbindung*,  $C_6H_5(NO_2)_2(OCOCH_3)COOC_6H_5$ . Beim Verseifen mit Natronlauge und Ansäuern mit Schwefelsäure liefert es die bei 173° schmelzende Dinitrosalicylsäure und Phenol. Beim Eintragen von Salol in ein Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,525 erhält man zwei *Trinitrosalole*,  $C_6H_2(NO_2)_2(OH)COOC_6H_4(NO_2)$ , welche sich durch ihre verschiedene Löslichkeit in Eisessig, worin die o-Verbindung viel leichter löslich ist wie die p-Verbindung, leicht trennen lassen. Das so erhaltene *dinitrosalicylsäure o-Nitrophenyl* bildet silberglänzende, bei 100° schmelzende, krystallinische Blättchen und wird durch Kochen mit Natronlauge zu o-Nitrophenol und Dinitrosalicylsäure verseift. Das isomere *dinitrosalicylsäure p-Nitrophenyl* krystallisirt in gelblichweissen, bei 176° schmelzenden Nadeln, entsteht auch beim Eintragen von Acetylsalol in Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,525 und wird beim Kochen mit Natronlauge zu p-Nitrophenol und Dinitrosalicylsäure verseift. Beim Kochen mit Essigsäureanhydrid liefert es ein bei 156° schmelzendes *Trinitroacetylsalol*, *dinitroacetylsalicylsaures p-Nitrophenyl*,  $C_6H_2(NO_2)_2(OCOCH_3)COOC_6H_4(NO_2)$ . Die Versuche zeigen, daß bei der Nitrirung des Salols der Eingriff der Salpetersäure sich auf Wasserstoffatome des Oxybenzoyls beschränkt, wobei die Phenylester der ( $\alpha$ -)m-Nitro- und Dinitrosalicylsäure entstehen. Sind aber zwei Wasserstoffatome des Oxybenzoyls ersetzt, dann wird ein drittes, und zwar das o-, resp. p-Wasserstoffatom aus dem Phenyl genommen, so daß der o-, resp. p-Nitrophenyläther der Dinitrosalicylsäure entstehen.

H. Causse<sup>1)</sup> berichtete über die *Darstellung von Wismuthsalicylat*. Zu dem Ende löst man 100 g Wismuthsubnitrat in concentrirter Salzsäure, vermischt die Lösung mit 1 Liter bei

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 1220.



gewöhnlicher Temperatur gesättigter Chlorammoniumlösung, neutralisirt die überschüssige Säure mit einer Lösung von Ammoniak in gesättigter Chlorammoniumlösung und giebt hierzu ein Gemisch von 120 g salicylsaurem Natrium und 500 g gesättigter Chlorammoniumlösung. Nach kurzer Zeit fällt das gebildete Wismuthsalicylat nieder, es wird ausgewaschen, bis es keine Chlorreaction mehr zeigt, und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Das so erhaltene *Wismuthsalicylat* ist nach der Formel  $[\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COO}]_3\text{Bi} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  zusammengesetzt, krystallisirt in farblosen, mikroskopischen, 4 Mol. Krystallwasser enthaltenden Prismen, ist unlöslich in Wasser, wird beim Erhitzen mit diesem, ebenso durch Alkohol, Säuren und Alkalien, sowie auch beim Erhitzen für sich zersetzt.

Chr. Göttig<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Bildung zusammengesetzter Ester der Chlorhydrine, sowie über einige bisher nicht bekannte Ester des Dichlorhydrins*. Er erhielt den *Salicylsäure-Dichlorhydrinäther*,  $\text{C}_6\text{H}_4(-\text{OH}, -\text{COOC}_3\text{H}_5\text{Cl}_2)$ , durch neunstündiges Behandeln einer heissgesättigten Lösung von Salicylsäure in Glycerin mit Salzsäuregas unter gleichzeitiger Erhitzung im Kochsalzbade. Derselbe bildet, aus Alkohol krystallisirt, weisse, säulenförmige, in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol leicht, in Wasser aber kaum lösliche Krystalle vom spec. Gewichte 1,331, welche bei circa  $44^\circ$  zu einer öligen Flüssigkeit schmelzen und schon bei gewöhnlicher Temperatur durch Verreiben fettartige Beschaffenheit annehmen. Bei der Verseifung mit Aetzkali oder Aetznatron giebt der Salicylsäure-Dichlorhydrinäther Salicylsäure und Epichlorhydrin, wonach es ausgeschlossen ist, daß statt dieses Esters der isomere Monochlorbenzoësäureester eines Monochlorhydrins hier vorliegen könnte. Betreffs der Entstehung des Salicylsäure-Dichlorhydrinäthers erscheint es wahrscheinlich, daß derselbe sich aus  $\alpha$ -Dichlorhydrin, welches bei der hier angewandten Temperatur zum grossen Theil entsteht, durch Einwirkung auf Salicylsäurechlorid oder Salicylsäure gebildet hat. — Der *m-Oxy-*

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 508, 2741, 3845.

*benzoessäure- $\beta$ -Dichlorhydrinäther*,  $C_6H_4(-OH, -COOC_3H_5Cl_2)$ , wurde von Ihm durch fünfstündiges Behandeln einer Lösung von 30 g m-Oxybenzoessäure in 300 g Glycerin mit Salzsäuregas bei  $86^\circ$  dargestellt. Derselbe krystallisirt aus Wasser in langen, dünnen Nadeln, aus Benzol in sternförmigen Aggregaten, aus Alkohol in meist plattenförmigen Gebilden, schmilzt bei etwa  $90^\circ$  und zerfällt bei der Verseifung mit Alkalien bei etwa  $100^\circ$  in Epichlorhydrin und m-Oxybenzoessäure. Hiernach ist der Körper wirklich ein Dichlorhydrinester der m-Oxybenzoessäure und kein m-Chlorbenzoessäureester eines Monochlorhydrins, weil im letzteren Falle sich bei der Verseifung weder m-Oxybenzoessäure noch Epichlorhydrin, welches nur aus Dichlorhydrinen bei der Gegenwart von Alkalien entsteht, hätten bilden können. Dafs hier die  $\beta$ -Verbindung vorliegt, geht offenbar daraus hervor, dafs die Verbindung sich hauptsächlich bei Temperaturen unter  $100^\circ$  bildet, wie ja auch das  $\beta$ -Dichlorhydrin, durch dessen Einwirkung auf m-Oxybenzoessäure oder deren Chlorid sich die Entstehung des Esters wahrscheinlich erklärt, sich hauptsächlich bei einer Temperatur unter  $100^\circ$  aus Glycerin und Salzsäure bildet, während bei höheren Temperaturen fast nur  $\alpha$ -Dichlorhydrin erhalten wird. Neben dem m-Oxybenzoessäure- $\beta$ -Dichlorhydrinäther entsteht, und zwar wenn die Behandlung der concentrirten Lösung von m-Oxybenzoessäure in Glycerin mit Salzsäuregas bei relativ niedriger Temperatur (bei  $65^\circ$ ) oder auch bei höherer Temperatur (bei  $120$  bis  $140^\circ$ ) vorgenommen wird, eine isomere Verbindung, welche wohl als *m-Oxybenzoessäure-iso- $\beta$ -Dichlorhydrinäther*,  $C_6H_4(-OH, -COOC_3H_5Cl_2)$ , bezeichnet werden kann. Dieser m-Oxybenzoessäure-iso- $\beta$ -Dichlorhydrinäther entsteht ebenso wie die isomere Verbindung, wahrscheinlich durch Einwirkung von  $\beta$ -Dichlorhydrin auf m-Oxybenzoessäure oder deren Chlorid, er ist eine fettartige, in Alkohol, Aether, Benzol und Chloroform leicht, in kaltem Wasser kaum lösliche Verbindung, welche zwischen  $76$  und  $79^\circ$  schmilzt und aus Alkohol wie Aether in warzenförmigen Aggregaten, zuweilen auch in nadelförmigen Gebilden krystallisirt. Durch Verseifen mit Alkalien wird er in m-Oxybenzoessäure und Epichlorhydrin, unter theilweiser Zersetzung

der ersteren, gespalten und durch Kochen mit Wasser unter vorheriger Lösung in den nicht fettartigen, isomeren  $\beta$ -Dichlorhydrinäther übergeführt. Die beiden isomeren Ester sind nach einer Untersuchung von Neesen optisch inaktiv, sie besitzen beide wahrscheinlich die *Constitutionsformel*  $C_6H_4(-OH, -COOCH_2-CHCl-CH_2Cl)$ .

P. Biginelli<sup>1)</sup> stellte *Saligeninoxyessigsäure*,  $C_6H_4(-OCH_2COOH, -CH_2OH) = C_9H_{10}O_4$ , dar durch Erhitzen von Saligenin (31 g) mit Monochloressigsäure (23,5 g) und Aetznatron (92 g) auf 108 bis 110°. Die so erhaltene Saligeninoxyessigsäure bildet weisse, glänzende, bei 120° schmelzende Tafeln. Die Lösungen des Natrium- oder Kaliumsalzes geben mit Bleiacetat, Chlorcalcium und Silbernitrat Niederschläge, fällen aber Chlorbaryumlösung nicht. Das *Silbersalz* derselben,  $C_9H_9O_4Ag \cdot 2H_2O$ , enthält 2 Mol. Krystallwasser. Beim Erhitzen dieses letzteren mit Jodmethyl in ätherischer Lösung wird eine *Verbindung* von der Formel  $C_{19}H_{20}O_7$  erhalten, deren Natur noch nicht aufgeklärt ist. Beim Erhitzen der Saligeninoxyessigsäure im trockenen Luftstrom auf 100 bis 108° verliert sie 1 Mol. Wasser und geht dabei in eine bei 140° schmelzende *Verbindung* von der Formel  $C_9H_8O_3$  oder  $C_{18}H_{16}O_6$  über, deren Untersuchung noch nicht beendet ist.

N. Uspensky<sup>2)</sup> berichtete über die Darstellung von *Azoxybenzoësäuren*. Er erhielt das *Kaliumsalz der o-Azoxybenzoësäure* durch Erwärmen von o-Nitrobenzoësäure (10 g) mit Kaliumhydroxyd (10 g) und absolutem Alkohol (10 g). Zur Reinigung wurde dasselbe in das in Wasser lösliche *Baryumsalz* übergeführt. Die freie *o-Azoxybenzoësäure*,  $(COOH-C_6H_4-N)_2O$ , bildet glänzende, durchsichtige Prismen oder Täfelchen, welche nach Messungen von Armatschewsky dem asymmetrischen Krystallsystem angehören. Sie ist in heissem Wasser und Alkohol leicht, in Aether schwer löslich, beginnt gegen 200° sich zu zersetzen und schmilzt bei 250° unter völliger Zersetzung. Ihr *Methylester* krystallisirt in langen, in Alkohol und Aether leicht löslichen, bei 115° schmelzenden Prismen. — Die analog dar-

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 257. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 666.

gestellte *m*-Azoxybenzoësäure krystallisirt aus siedender Essigsäure in kleinen, bei 320° unter Zersetzung schmelzenden, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslichen Prismen. Durch Reduction der entsprechenden Nitrobenzoësäuren mit Natriumäthylat werden die beiden Azoxybenzoësäuren in besserer Ausbeute erhalten. — *p*-Azoxybenzoësäure wurde nicht durch Reduction der *p*-Nitrobenzoësäure mit Kaliumäthylat erhalten, auch Natrium-methylat reducirte die *p*-Nitrobenzoësäure direct zu *p*-Azobenzoësäure. — Durch *Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Azo- und Azoxybenzoësäure* erhielt Derselbe<sup>1)</sup> folgende Chloride: *p*-Azobenzoësäurechlorid; dieses bildet rothe, bei 144,5 bis 145° schmelzende, in Ligroïn und Benzol leicht, in Aether schwer lösliche Nadelchen. Der *Aethylester*, durch Kochen des Chlorides mit Alkohol dargestellt, schmilzt bei 114,5° und nicht, wie Fittica<sup>2)</sup> angiebt, bei 88°. Das *m*-Azobenzoësäurechlorid schmilzt bei 97°. *o*-Azobenzoësäurechlorid wurde nur als schmieriges, nicht zu reinigendes Product erhalten. Das *m*-Azoxybenzoësäurechlorid krystallisirt in Nadeln, welche bei 120 bis 121,5° schmelzen und in Benzol leicht löslich sind. Der daraus dargestellte *Diäthylester* schmilzt bei 76 bis 78°. Durch *Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf o-Azoxybenzoësäure* in Benzollösung wurde eine in gelblichen Nadeln krystallisirende, bei 210° schmelzende *Verbindung* erhalten, welcher nach der Analyse wahrscheinlich die Formel  $(\text{COClC}_6\text{H}_4\text{N})_2\text{O}$  zukommt.

P. Fritsch<sup>3)</sup> berichtete über die *Darstellung von Dichlorhydrinestern aromatischer Säuren*, welche in folgender Weise geschieht: Benzoësäure, Salicylsäure, *p*-Kresotinsäure oder Anissäure wird mit dem gleichen bis doppelten Gewicht Glycerin durchtränkt und in diesen Brei bei Wasserbadtemperatur trockenes Chlorwasserstoffgas eingeleitet, so lange noch Absorption desselben stattfindet. Es bilden sich zwei Schichten, eine ölige und eine wässerige. Die ölige Schicht wird zur Entfernung von Glycerin und etwaiger Chlorhydrine einige Male mit heißem Wasser durchgeschüttelt und schließlic mit schwacher Sodalösung ge-

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 666. — <sup>2)</sup> JB. f. 1875, 702. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 775.

waschen. Das so erhaltene Rohproduct stellt den Dichlorhydrinester der entsprechenden Säure vor. Der eine derselben: *Benzodichlorhydrin*,  $C_6H_5COOCH(CH_2Cl)_2$ , destillirt unter 150 mm Druck bei 230 bis 235°, hat bei 15° das spec. Gewicht 1,28 und bildet ein dickes, nicht krystallisirendes Oel. Möglicherweise ist es mit dem von Truchot<sup>1)</sup> durch Erhitzen von Benzoylchlorid mit Epichlorhydrin erhaltenen Benzodichlorhydrin identisch. Der Dichlorhydrinester der Salicylsäure, p-Kresotinsäure resp. Anissäure, das *Salicyldichlorhydrin*,  $C_6H_4(OH)COOCH(CH_2Cl)_2$ , das *p-Kresotindichlorhydrin*,  $(CH_3)C_6H_3(OH)COOCH(CH_2Cl)_2$ , resp. das *Anisdichlorhydrin*,  $(CH_3O)C_6H_4COOCH(CH_2Cl)_2$ , welcher Körper ebenso wie das Benzodichlorhydrin in Wasser unlöslich sind, erstarren beim Abkühlen krystallinisch und werden durch Umkrystallisiren aus Alkohol, wovon sie in der Wärme leicht, in der Kälte schwer löslich sind, gereinigt. Das *Salicyldichlorhydrin* krystallisirt in langen, bei 45° schmelzenden Nadeln, das *p-Kresotindichlorhydrin* bildet feine, bei 45,5° schmelzende Nadeln und das *Anisdichlorhydrin* glänzende, bei 81° schmelzende Schuppen. — Derselbe<sup>2)</sup> berichtete ferner auch über die *Darstellung von Triglyceriden aromatischer Säuren*. Er erhielt dieselben durch Erhitzen der oben beschriebenen Dichlorhydrinester (1 Mol.) mit etwas mehr als 2 Mol. der Natrium- oder Kaliumsalze der entsprechenden Säuren auf 180 bis 200°. Aus dem Reactionsproduct wird entweder das gebildete Chlormetall mit Wasser ausgelaugt; wobei das neue Triglycerid als dickes Oel zurückbleibt, oder das Reactionsproduct wird mit Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff extrahirt und das nach dem Abdestilliren oder Verdunsten des Lösungsmittels hinterbleibende Triglycerid aus Aether oder Methylalkohol umkrystallisirt. Auf diese Weise wurden folgende Triglyceride dargestellt: Das *Tribenzoin*,  $CH_2(OCOC_6H_5)CH(OCOC_6H_5)CH_2(OCOC_6H_5)$ , in Form concentrisch gruppirter, seideglänzender, bei 70,5° schmelzender Nadeln; das *Trisalicylin*,  $CH_2[OCOC_6H_4(OH)]CH[OCOC_6H_4(OH)]CH_2[OCOC_6H_4(OH)]$ , ein Körper in glänzenden, bei 79° schmelzen-

1) JB. f. 1865, 503. — 2) Ber. 1891, 779.

den Nadeln; das *Tri-p-kresotin*,  $\text{CH}_2[\text{O C O C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)(\text{O H})]\text{CH}[\text{O C O C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3, \text{O H})]\text{CH}_2[\text{O C O C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3, \text{O H})]$ , wird nur als undeutlich krystallinische, krümelige Masse erhalten; das *Trianisin*,  $\text{CH}_2(\text{O C O C}_6\text{H}_4\text{OCH}_3)\text{CH}(\text{O C O C}_6\text{H}_4\text{OCH}_3)\text{CH}_2(\text{O C O C}_6\text{H}_4\text{OCH}_3)$ , bildet bei  $103,5^\circ$  schmelzende Nadeln; das *Disalicylbenzoïn*,  $\text{CH}_2[\text{O C O C}_6\text{H}_4(\text{O H})]\text{CH}(\text{O C O C}_6\text{H}_5)\text{CH}_2[\text{O C O C}_6\text{H}_4(\text{O H})]$ , krystallisirt in Nadeln, welche bei  $95^\circ$  schmelzen; endlich das *Dibenzosalicylin*,  $\text{CH}_2(\text{O C O C}_6\text{H}_5)\text{CH}[\text{O C O C}_6\text{H}_4(\text{O H})]\text{CH}_2(\text{O C O C}_6\text{H}_5)$ , bleibt ölig und konnte nicht krystallisirt erhalten werden. Obige Triglyceride der aromatischen Säuren sind, ebenso wie die natürlichen Fette, unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol, dagegen leicht löslich in Aether, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff.

H. Frey und M. Horowitz <sup>1)</sup> berichteten über eine *neue Bildungsweise aromatischer Carbonsäuren*. Sie fanden, daß nach Erhitzen von Eisessig und Toluol mit Chlorzink und Phosphoroxychlorid neben *Methyltolylketon* auch *p-Toluylsäure* in nicht unbeträchtlicher Menge sich vorfindet. Der Proceß verläuft wahrscheinlich derart, daß unter der Einwirkung des Chlorzinks und des Phosphoroxychlorids sich in erster Phase aus Essigsäure und Toluol Tolylmethylketon bildet. Durch weitere Einwirkung des Phosphoroxychlorids entsteht unter Abspaltung von Chlormethyl eine Verbindung des Tolylmethylketons mit dem Phosphoroxychlorid, welche dann in Berührung mit Wasser in Toluylsäure, phosphorige Säure und Salzsäure zerfällt. Der Eisessig (2 Thle.) wird zu dem Ende mit dem Toluol (1 Thl.) und Chlorzink (2 Thln.) am Rückflusskühler unter häufigem Umschütteln so lange im Paraffinbade bei  $105$  bis  $110^\circ$  gekocht, bis das Chlorzink in Lösung gegangen ist und sich zwei Schichten gebildet haben. Dann wird durch den Kühler vorsichtig in kleinen Portionen Phosphoroxychlorid (1 Thl.) eingetragen und bei  $115$  bis  $120^\circ$  so lange weiter gekocht, bis die Flüssigkeit tief grünlich schwarze Färbung angenommen hat und nur noch kleine Bläschen von Chlorwasserstoff auftreten. Nach dem Erkalten wird das Reactions-

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 113.

product in Wasser gegossen, das hierdurch abgeschiedene Harz von der wässerigen Lösung getrennt und mit fünfprocentiger Natronlauge ausgekocht. Aus der alkalischen Lösung wird die *p*-Toluylsäure durch concentrirte Salzsäure als weißes Pulver ausgefällt. Will man neben der Säure mehr Tolylmethylketon gewinnen, so muß das Erhitzen der Flüssigkeit etwas früher, gleich nach dem Dunkelgrünwerden derselben und bei noch lebhafter Chlorwasserstoffentwicklung, unterbrochen, sowie das Keton mit Wasserdämpfen überdestillirt werden. Das Destillat wird alkalisch gemacht, mit Aether extrahirt und das Keton durch fractionirte Destillation des Aetherrückstandes neben unverändertem Toluol, als ein bei 216° bis 217° constant siedendes Oel gewonnen. Wird statt der Essigsäure Propionsäure verwendet, so erhält man neben *p*-Toluylsäure *Aethyltolylketon*. — Bei der Einwirkung von Chlorzink (150 Thln.) und Phosphoroxychlorid (100 Thln.) auf Essigsäure (100 Thln.) und *m*-Xylol (75 Thln.) wurde bei 122° schmelzende *o,p*-Xylylsäure, ( $\text{COOH}:\text{CH}_3:\text{CH}_3 = 1:2:4$ ) und *o,p*-Dimethylacetophenon, ( $\text{COCH}_3:\text{CH}_3:\text{CH}_3 = 1:2:4$ ) vom Siedepunkte 224 bis 225° gewonnen, welches letztere mit dem von Ad. Claus<sup>1)</sup> durch Erhitzen von *m*-Xylol mit Acetylchlorid und Aluminiumchlorid erhaltenen Keton identisch ist. In analoger Weise wurde aus *p*-Xylol die von Jakobsen<sup>2)</sup> beschriebene, bei 132° schmelzende Xylylsäure, ( $\text{COOH}:\text{CH}_3:\text{CH}_3 = 1:2:5$ ), und aus dem *o*-Xylol die bei 163° schmelzende Xylylsäure, ( $\text{COOH}:\text{CH}_3:\text{CH}_3 = 1:3:4$ ), erhalten. Aus dem käuflichen, nicht in die Isomeren getrennten Xylol wurde einmal eine bei 118° schmelzende und später auch eine bei 97° schmelzende Säure gewonnen, welche letztere die *o*-Xylylsäure, ( $\text{COOH}:\text{CH}_3:\text{CH}_3 = 1:2:6$ ), zu sein scheint. Die Einwirkung von Chlorzink und Phosphoroxychlorid auf *m*-Xylol und Buttersäure ergab *o,p*-Xylylsäure und bei 240 bis 250° siedendes Xylylpropylketon,  $\text{C}_8\text{H}_9\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ . Aus Benzol konnte in analoger Weise weder Acetophenon noch Benzoësäure gewonnen werden. Bei Anwendung von Cymol wurde die von E. Paternó und P. Spica<sup>3)</sup> beschriebene Cymol-

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1647 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1881, 804 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1879, 725.



*carbonsäure* vom Schmelzpunkte  $62^\circ$ ,  $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ , erhalten. Beim Erhitzen von *m*-Xylol mit Acetylchlorid und Chlorzink, ohne Phosphoroxychlorid, bildete sich ziemlich viel Dimethylacetophenon, aber nur sehr wenig Säure. In gleicher Weise verlief der Proceß bei Anwendung von Propionylchlorid.

Ad. Claus und Nils Davidsen<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *Nitrirung der o-Monochlor-p-toluylsäure*. Wie schon früher von Ihnen<sup>2)</sup> mitgetheilt, entstehen bei der Nitrirung der *o*-Chlor-*p*-toluylsäure stets zwei Mononitrosäuren, von denen die in vorwiegender Menge sich bildende als *o-Monochlor-a,m-nitro-p-toluylsäure* bezeichnet wurde. Die Obigen haben jetzt für diese Structurformel der Säure den Nachweis in der Weise erbracht, daß sie dieselbe Säure einmal synthetisch aus dem entsprechenden (2)-Chlor-(5)-nitro-*p*-toluidin darstellten, und ferner dadurch, daß sie durch Ersatz der Nitrogruppe durch Chlor die bei  $187^\circ$  schmelzende (5,2)-Dichlor-*p*-toluylsäure erhielten. Von Derivaten dieser (2)-*Monochlor*-(5)-*nitro-p-toluylsäure* wurde noch das *Magnesiumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Mg} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ , dargestellt. Dasselbe krystallisirt in großen, sechseitigen, in heißem Wasser leicht löslichen Tafeln, welche nach Messungen von Beckenkamp dem asymmetrischen Systeme angehören. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,6795:1:2,1540$ , die Winkel  $\alpha = 68^\circ 53'$ ,  $\beta = 81^\circ 26'$ ,  $\gamma = 90^\circ 45'$ . Gemessene Winkel sind  $(110):(1\bar{1}0) = 71^\circ 31'$ ;  $(110):(001) = 109^\circ 42'$ ;  $(1\bar{1}0):(001) = 85^\circ 16'$ ;  $(101):(011) = 83^\circ 31'$ ;  $(110):(011) = 60^\circ 20'$ ;  $(011):(1\bar{1}0) = 56^\circ 45'$ ;  $(001):(114) = 52^\circ 47'$ . Die Krystalle sind nach (001) tafelförmig; die Flächen (110),  $(1\bar{1}0)$  und (011) bilden scheinbar ein hexagonales Prisma, die Fläche (114) tritt nur untergeordnet auf. Die Auslöschung auf (001) geht parallel der Kante  $(001):(1\bar{1}0)$ . Eigenthümlich ist die den äußeren Umrissen folgende Verwitterung der Krystalle, welche Erscheinung an den lamellaren Aufbau des octaëdrischen Alauns erinnert. Der *Aethylester*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOOC}_2\text{H}_5$ , durch Einleiten von Salzsäuregas in die äthylalkoholische Lösung der Säure dargestellt, bildet bei  $60^\circ$  (uncorr.) schmelzende, große,

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 341. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 1717 ff.



farblose Tafeln oder zu rosettenartigen Gruppen sich zusammenlagernde, flache Nadeln. Bei der Darstellung des (2)-*Monochlor-(5)-nitro-p-toluidins* beobachteten Dieselben, daß die Nitrierung des o-Chlor-p-toluidins je nach Belieben in die Ortho- oder in die Metastellung zum Amidrest zu dirigiren ist. Sie fanden nämlich, daß, wenn man das trockene, krystallisirte Nitrat des Chlortoluidins in reines Schwefelsäurehydrat einträgt und die Temperatur dabei auf 12 bis 15° unter Null hält, man nur das o-Monochlor-a,m-nitro-p-toluidin erhält. Unter diesen Umständen ist die Nitrierung durchaus in der Parastellung zum Chlor erfolgt. Wendet man dagegen ein Gemisch von reinem Schwefelsäurehydrat mit 20 Proc. Wasser an und kühlt nur bis auf etwa 0°, so entsteht keine Spur des m-Nitroproductes, sondern es wird nur o-Chlor-o-nitro-p-toluidin gebildet. (2)-*Monochlor-(6)-nitro-p-toluidin*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[6]}\text{Cl}_{[2]}\text{NH}_2_{[1]}$ , durch Eintragen der Acetylverbindung des o-Chlor-p-toluidins in Salpetersäure und Abspalten der Acetylgruppe mittelst Schwefelsäure dargestellt, krystallisirt aus Alkohol in schweren, orangegelben, bei 70,5° schmelzenden, mit Wasserdämpfen flüchtigen, in heißem Wasser etwas löslichen Blättern. Dessen *Acetylverbindung*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClNHCOCH}_3$ , bildet fast farblose, gelbliche, bei 196° (uncorr.) schmelzende Nadeln und Säulen. Das (2)-*Monochlor-(5)-nitro-p-toluidin*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[5]}\text{Cl}_{[2]}\text{NH}_2_{[1]}$ , wird in prachtvollen, orangerothern, bei 129,5° (uncorr.) schmelzenden, in kochendem Wasser und verdünnten Säuren wenig, in Alkohol, Aether u. s. w. leicht löslichen Blättern erhalten. Dessen *Acetylverbindung*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClNHCOCH}_3$ , durch Kochen des Nitrochlortoluidins mit Essigsäureanhydrid oder durch Erhitzen desselben mit Eisessig im geschlossenen Rohre auf 240° erhalten, bildet kleine, fast farblose, flache, bei 143° (uncorr.) schmelzende Nadeln. Die Abspaltung der Acetylgruppe gelingt hier nicht durch Kochen mit Schwefelsäure, sondern erst beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure im geschlossenen Rohre auf 150°. Das so erhaltene *salzsaure Salz des Monochlornitrotoluidins* krystallisirt in dünnen, prächtigen, centimeterbreiten, farblosen Tafeln und wird erst beim Kochen mit Wasser zersetzt. Das aus dem (5)-Nitro-

(2)-chlor-*p*-toluidin leicht zu erhaltende (2)-*Monochlor*-(5)-*nitro-p-tolunitril*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[5]}\text{Cl}_{[2]}\text{CN}_{[1]}$ , bildet aus Alkohol oder Aether krystallisirt lange, fast farblose, bei  $93^\circ$  (uncorr.) schmelzende Nadeln und wird durch Kochen mit sehr verdünnter Kalilauge oder auch mit Schwefelsäure leicht zu der in prachtvollen, lichtbrechenden Prismen krystallisirenden, bei 180 bis  $181,5^\circ$  (uncorr.) schmelzenden *o*-*Monochlor-a,m-nitro-p-toluylsäure* verseift. Durch Zinn und Salzsäure wird die Nitrosäure leicht zu der *o*-*Monochlor-a,m-amido-p-toluylsäure*,  $\text{CH}_3_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)_{[5]}\text{Cl}_{[2]}\text{COOH}_{[1]}$ , reducirt. Das *Zinnchlorürdoppelsalz der Amidosäure* bildet grofse, farblose, in Wasser leicht lösliche Nadeln, das *Hydrochlorat der Amidosäure* feine, farblose, meist zu concentrischen Gruppen aggregirte, gegen  $245^\circ$  unter Zersetzung und Schwärzung schmelzende Nadeln. Die (2)-*Monochlor*-(5)-*amido-p-toluylsäure* selbst krystallisirt in farblosen, zu Büscheln angeordneten, bei  $220^\circ$  (uncorr.) schmelzenden, in Wasser schwer, in Aether fast gar nicht, in Alkohol leichter löslichen Nadeln. Sie wird leicht in die *o-a,m-Dichlor-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_{[5]}\text{Cl}_{[2]}\text{COOH}_{[1]}$ , übergeführt, welche farblose, breite, zu Büscheln gruppirte, bei  $187^\circ$  (uncorr.) schmelzende, in Alkohol leicht lösliche Nadeln bildet. Deren *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_2\text{COOH}]_2\text{Ba} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , wird in kleinen, farblosen, in Wasser leicht löslichen Nadeln erhalten. *o*-*Monochlor-a,m-brom-p-toluylsäure*,  $\text{CH}_3_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_{[5]}\text{Cl}_{[2]}\text{COOH}_{[1]}$ , durch Zersetzen der Diazoverbindung mit Kupferbromür dargestellt, krystallisirt in breiten, farblosen, perlmutterglänzenden, bei 192 bis  $193^\circ$  (uncorr.) schmelzenden, in Wasser fast nicht, in Alkohol leicht löslichen Nadeln. Deren *Baryumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{BrClCOO}]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , bildet in Wasser leicht lösliche, farblose Nadeln. Für die Bildung der *o*-*Monochlor-m-nitro-p-toluylsäure* scheint das Einhalten einer niederen Temperatur bei der Nitrirung und die Anwendung einer etwas verdünnten Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,45 bis 1,48 nothwendig zu sein. Die Trennung dieser (3)-*Nitro*-(2)-*chlor-p-toluylsäure* von der isomeren (5)-*Nitro*-(2)-*chlor-p-toluylsäure* gelingt am besten vermitteltst der Magnesiumsalze. Das *Magnesiumsalz* der (3)-*Nitro*-(2)-*chlor-p-toluylsäure*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Mg}\}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , ist leichter

löslich wie das mit 8 Mol. Wasser krystallisirende Salz der isomeren Säure, es bildet farblose, meist sternförmig gruppirte, flache, in Wasser leicht lösliche Nadeln. Die (2)-Monochlor-(3)-nitro-p-toluylsäure ist ebenfalls in Wasser leichter löslich, als die bei 181° schmelzende (5)-Nitro-(2)-chlor-p-toluylsäure; sie krystallisiert in schönen, farblosen, bei 192° (uncorr.) schmelzenden, in Wasser und Alkohol leicht, in Petroläther nicht löslichen Nadeln. Beim Nitriren mit Salpeterschwefelsäure geben die beiden hier beschriebenen Mononitrosäuren die in kleinen, farblosen, glänzenden Nadeln krystallisirende, bei 233° (uncorr.) schmelzende o-Monochlor-m-a,m-dinitro-p-toluylsäure, welche schon früher (l. c.) beschrieben ist. Deren Baryum Salz,  $[(CH_3)_{[4]}C_6H(NO_2)_{[5]}(NO_2)_{[3]}Cl_{[2]}COO_{[1]}]_2Ba \cdot H_2O$ , ist von Beckenkamp krystallographisch untersucht. Die Krystalle haben das Axenverhältniß  $a:b:c = 0,8524:1:0,4623$ , die Axenwinkel sind  $\alpha = 57^\circ 13'$ ,  $\beta = 149^\circ$ ,  $\gamma = 141^\circ 22'$ . Gemessene Winkel:  $(110):(110) = 83^\circ 10'$ ,  $(110):(001) = 54^\circ 10'$ ,  $(\bar{1}\bar{1}0):(001) = 43^\circ 30'$ ,  $(001):(111) = 22^\circ 15'$ ,  $(110):(010) = 28^\circ 30'$ ,  $(001):(\bar{1}\bar{1}1) = 72^\circ 30'$ . Die etwas gelblichen Krystalle sind nach (110) und  $(\bar{1}\bar{1}0)$  säulenförmig; die Säule wird regelmässig von (001) abgeschnitten, während die Flächen (111) und  $(\bar{1}\bar{1}1)$  nur untergeordnet auftreten. Aus einer anderen Lösung erhaltene Krystalle waren nach der Kante  $(111):(\bar{1}\bar{1}0)$  verlängert, ihre Flächen (111) durch abwechselnde Ausbildung mit (001) gestreift. Der Aethylester,  $(CH_3)_{[4]}C_6H(NO_2)_{[5]}(NO_2)_{[3]}Cl_{[2]}COO_{[1]}C_2H_5$ , durch Einleiten von Salzsäuregas in die äthylalkoholische Lösung der Säure dargestellt, bildet schwach gelblich gefärbte, glänzende, in Wasser nicht, in Alkohol leicht lösliche, bei 71° (uncorr.) schmelzende Blättchen.

Ad. Claus und Ph. Böcher<sup>1)</sup> berichteten über die Nitrierung der m-Monochlor-p-toluylsäure. Die als Ausgangsmaterial für ihre Versuche dienende m-Chlor-p-toluylsäure stellten Sie auf dem von Claus und Davidsen<sup>2)</sup> beschriebenen Wege aus m-Chlor-p-toluidin dar. Von den noch nicht beschriebenen Salzen dieser Säure wurde das Kaliumsalz,  $[(CH_3)_{[4]}C_6H_3Cl_{[3]}COOK_{[1]}]_2$

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 351. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 1717 ff.

·H<sub>2</sub>O, dargestellt und in schweren, großen, farblosen, glasglänzenden, in Wasser leicht löslichen Säulen erhalten. Bei der Nitrierung dieser m-Chlor-p-toluylsäure entstehen stets die drei Monoderivate neben einander, und zwar die (3)-Monochlor-(6)-nitro-p-toluylsäure stets in größter Menge, in geringerer Menge die (5)-Nitrosäure und in noch geringerer Menge die (2)-Nitrosäure. Wird nach beendeter Nitrierung das Reactionsproduct in Wasser gegossen, so scheidet sich daraus eine die drei Säuren enthaltende Krystallmasse aus. Wird diese Krystallmasse mit Wasser gekocht, so wird ein Oel abgeschieden, welches zum großen Theil aus der bei 159° schmelzenden (5)-Nitrosäure besteht. Aus der heiß abfiltrirten Lösung krystallisirt dann die bei 184 bis 185° schmelzende (6)-Nitrosäure aus und die Mutterlauge enthält die bei 211° schmelzende (2)-Nitrosäure. Die m-Monochlor-a,o-nitro-p-toluylsäure [(3)-Monochlor-(6)-nitro-p-toluylsäure], (CH<sub>3</sub>)<sub>[4]</sub>C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>[6]</sub>Cl<sub>[3]</sub>COOH<sub>[1]</sub>, wurde auch synthetisch aus dem entsprechenden Nitrochlortoluidin dargestellt. Das m-Monochlor-a,o-nitro-p-toluidin, (CH<sub>3</sub>)<sub>[4]</sub>C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>[6]</sub>Cl<sub>[3]</sub>NH<sub>2</sub><sub>[1]</sub>, wurde aus dem m-Chlor-p-acettoluid durch Nitriren und Verseifen des gebildeten Nitrochloracettoluids in prachtvollen, goldgelben, glänzenden, leicht sublimirenden, bei 165° (uncorr.) schmelzenden, in heißem Wasser wenig löslichen, aber mit Wasserdampf flüchtigen Blättchen erhalten. Seine Acetylverbindung, (CH<sub>3</sub>)C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)ClNHCOCH<sub>3</sub>, wird am besten durch Lösen von m-Chlor-p-acettoluidin in Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,52 gewonnen. Sie krystallisirt entweder in gelblichen, glänzenden Blättchen oder in kleinen Nadeln, schmilzt bei 113° (uncorr.) und ist in Alkohol leicht löslich. m-Monochlor-a,o-nitro-p-tolunitril, (CH<sub>3</sub>)<sub>[4]</sub>C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>[6]</sub>Cl<sub>[3]</sub>CN<sub>[1]</sub>, durch Umwandlung des (6)-Nitro-(3)-chlor-p-toluidins in die Diazoverbindung und Kochen derselben mit Kupfercyanür dargestellt, bildet schöne, große, in Alkohol leicht lösliche, ohne Zersetzung sublimirende, bei 157° (uncorr.) schmelzende Tafeln oder durchsichtige, platte Säulen. Durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure im geschlossenen Rohre auf etwa 200° wird es zu der (3)-Monochlor-(6)-nitro-p-toluylsäure verseift, welche bei 184 bis 185° schmelzende, leicht sublimirende, farblose, starke

Nadeln bildet und in jeder Beziehung mit der beim Nitriren der m-Chlor-p-toluylsäure erhaltenen Säure übereinstimmt. Ihr *Baryumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in grossen, prachtvollen, durchsichtigen, farblosen, sechsseitigen Tafeln. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Ca}$ , bildet wasserfreie, farblose, seideglänzende, in Wasser leicht lösliche Nadeln. Das *Kaliumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOOK}]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , wird in prachtvoll glänzenden, dünnen, über einander gelagerten Blättchen erhalten. Das *Kupfersalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Cu}$ , stellt ein in Wasser unlösliches, wasserfreies Pulver von lebhafter blaugrüner Farbe vor. Die Reduction der Nitrosäure gelingt am besten, indem man 3 g derselben mit einem Brei aus 20 g Eisenpulver, 10 g Wasser und 1 g rauchender Salzsäure erhitzt, dann mit Soda kocht, vom braungrünen Niederschlag abfiltrirt und die gebildete Amidosäure aus dem Filtrat mit Salzsäure abscheidet. Die so erhaltene *m-Monochlor-a,o-amido-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)_{[6]}\text{Cl}_{[3]}\text{COOH}_{[1]}$ , krystallisirt in farblosen, gegen 220° schmelzenden Nadeln und wird durch Umwandlung in die Diazoverbindung und Kochen derselben mit Kupferchlorür in die von Claus und Davidsen<sup>1)</sup> beschriebene, bei 187° (uncorr.) schmelzende, in farblosen Nadeln krystallisirende, o-a,m-Dichlor-p-toluylsäure übergeführt. Die bei 159° schmelzende *m-Monochlor-a,m-nitro-p-toluylsäure*, (3)-*Monochlor-(5)-nitro-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[5]}\text{Cl}_{[3]}\text{COOH}_{[1]}$ , ist in Wasser ziemlich leicht löslich und krystallisirt daraus in sehr feinen, seideglänzenden Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , ist in Wasser leicht löslich und krystallisirt in kurzen, dicken oder platten Säulen. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Ca}$ , bildet rosettenförmig zusammengelagerte, farblose, wasserfreie Nadeln mit gelblich schillerndem Perlmutterglanz. Das *Ammoniumsalz* erscheint in feinen, weissen, glänzenden, in Wasser sehr leicht löslichen, beim Erhitzen in Krystallwasser schmelzenden Nadeln. Das *Kaliumsalz* wurde nur in undeutlichen, weissen, krystallinischen, körnigen Aggregaten erhalten. Mittelst Ersatz der Nitro-

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1859.

gruppe durch Chlor geht die (5)-Nitro-(3)-chlor-p-toluylsäure in die aus Alkohol in Blättern krystallisirende, in platten, breiten Nadeln sublimirende, bei  $188^{\circ}$  schmelzende (3-5)-Dichlor-p-toluylsäure,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_{[5]}\text{Cl}_{[3]}\text{COOH}_{[1]}$ , über, welche auch von Claus und Beysen<sup>1)</sup> auf anderem Wege erhalten wurde. Die bei der Nitrirung der m-Chlor-p-toluylsäure in geringster Menge entstehende *m-Monochlor-o-nitro-p-toluylsäure*, (3)-Monochlor-(2)-nitro-p-toluylsäure,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[2]}\text{Cl}_{[3]}\text{COOH}_{[1]}$ , wird in schönen, farblosen, perlmutterglänzenden, in Wasser leicht löslichen, bei  $211^{\circ}$  (uncorr.) schmelzenden Blättern erhalten. Das *Baryumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , ist besonders charakteristisch, es bildet ganz regelmäßige, rosettenartige Formen, welche aus weissen, undurchsichtigen, abgerundeten, kurzen Stäbchen zusammengesetzt sind, die horizontal als Radien um einen Mittelpunkt angeordnet sind. Das Ganze sieht aus wie aus Mehlteig gepresste, kleine Nachbildungen der sogenannten Ammonshörner. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{ClCOO}]_2\text{Ca}$ , krystallisirt aus Wasser in kleinen, feinen, glasglänzenden, kein Krystallwasser enthaltenden Nadeln.

Ad. Claus und Jul. Herbabny<sup>2)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über *Nitrirung und Bromirung der o-Monobrom-p-toluylsäure* und fanden die von Claus und Davidsen<sup>3)</sup> bei der Nitrirung der o-Chlor-p-toluylsäure gemachten Beobachtungen auch für die Bromverbindung vollkommen bestätigt. Die Nitrirung mit Salpetersäure allein liefert die beiden o-Brom-m-nitro-p-toluylsäuren und zwar die zum Brom paraständig nitrierte in überwiegender, die andere, die (2)-Brom-(3)-nitro-p-toluylsäure, in weitaus geringerer Ausbeute. Beide Monoderivate, deren Trennung am besten mittelst der Magnesiumsalze gelingt, geben beim Behandeln mit Salpeterschwefelsäure eine und dieselbe Dim-dinitro-p-toluylsäure. Die so erhaltene *o-Monobrom-a,m-nitro-p-toluylsäure*, (2)-Monobrom-(5)-nitro-p-toluylsäure, krystallisirt aus Alkohol in prachtvollen, perlmutterglänzenden, farblosen, bei

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1674. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 265, 364. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 1857 bis 1860.



203° (uncorr.) schmelzenden, zu feinen, weissen Nadeln sublimirenden, mit Wasserdampf nicht flüchtigen, in kaltem Wasser kaum, in heissem Wasser etwas, in heissem Benzol ziemlich und in Aether sehr leicht löslichen Blättern oder massiven Tafeln. Ihr *Natriumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOONa}]_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , bildet grosse, farblose, beim Aufbewahren verwitternde und undurchsichtig werdende, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Blätter. Das *Kaliumsalz*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOOK} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , wird in wasserhellen, festen, meist fächerförmig sich gruppirenden Nadeln erhalten. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOO}]_2\text{Ba} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in farblosen, platten, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht löslichen Nadeln. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOO}]_2\text{Ca} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , bildet schöne, grosse, farblose, an der Luft verwitternde und undurchsichtig werdende massive Tafeln oder flache Prismen. Das *Magnesiumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOO}]_2\text{Mg}\}_2 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in dünnen, glänzenden, an der Luft nicht verwitternden, farblosen Tafeln. Das *Bleisalz* ist ein in kaltem Wasser nicht, in heissem Wasser schwer lösliches, farbloses Pulver. Das *Silbersalz* bildet in heissem Wasser unter theilweiser Zersetzung lösliche, bräunlich gefärbte Nadelchen. Das *Chlorid*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOCl}$ , krystallisirt in farblosen, bei 60° (uncorr.) schmelzenden, in Chloroform leicht, in Benzol und Petroläther weniger löslichen Blättchen. Das *Amid*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCONH}_2$ , bildet farblose, bei 191° (uncorr.) schmelzende, in Alkohol leicht, in Wasser weniger lösliche Nadeln. Der *Aethylester*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOOC}_2\text{H}_5$ , durch Einleiten von Salzsäuregas in die äthylalkoholische Lösung der Säure dargestellt, erscheint in farblosen, glänzenden, bei 61° (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Die hier beschriebene (2)-Brom-(5)-nitro-p-toluylsäure wurde auch noch aus dem entsprechenden Nitrobrom-p-toluidin dargestellt. Das durch Behandeln von o-Brom-p-toluidinnitrat mit Schwefelsäurehydrat bei 0° erhaltene (2)-Brom-(5)-nitro-p-toluidin krystallisirt aus Eisessig oder Alkohol in hellgelben, bei 121° schmelzenden Nadeln; es wird leicht in das (2)-Brom-(5)-nitro-p-tolunitril übergeführt, welches schwach gelblich gefärbte, bei 132° (uncorr.) schmelzende,



zu feinen, gelblichen Nadeln sublimirende, mit Wasserdampf nicht flüchtige, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol leicht, in heissem Wasser schwer, in kaltem Wasser nicht lösliche Nadeln bildet. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wird die (2)-Brom-(5)-nitro-*p*-toluylsäure in die entsprechende, in farblosen Nadeln krystallisirende, bei 260 bis 261° (uncorr.) schmelzende Terephtalsäure übergeführt. Die *o*-Monobrom-*m*-nitrotoluylsäure, (2)-Monobrom-(3)-nitrotoluylsäure, krystallisirt aus Alkohol oder Wasser in feinen, stark lichtbrechenden, farblosen, bei 214° schmelzenden Nadeln. Sie ist in Benzol etwas weniger schwer löslich als ihre *a*,*m*-Nitroisomere, sublimirt zu feinen, farblosen Nadeln und ist mit Wasserdampf nicht flüchtig. Das *Magnesiumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOO}]_2\text{Mg}\}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , welches in Wasser leichter löslich ist als das entsprechende Salz der (5)-Nitroisomeren, krystallisirt in kleinen, glänzenden, farblosen, in Alkohol leicht löslichen Blättchen. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{BrCOO}]_2\text{Ba} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , bildet massive, rhombische, meist in einander gewachsene Tafeln. Die *o*-Monobrom-*a*,*o*-nitro-*p*-toluylsäure, das dritte mögliche Nitroderivat der *o*-Brom-*p*-toluylsäure, wurde synthetisch aus dem (6)-Nitro-(2)-brom-*p*-toluidin dargestellt, welches, aus dem *o*-Brom-*p*-acettoluid durch Nitriren und Entacetyliren auf dem schon von Wroblewsky<sup>1)</sup> beschriebenen Wege gewonnen, bei 64° schmilzt. Durch Diazotiren und Behandeln mit Kupfercyanür wird es in das schöne, einzeln farblose, in Masse citronengelbe, bei 130° schmelzende, Nadeln bildende (2)-Monobrom-(6)-nitro-*p*-tolunitril,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[6]}\text{Br}_{[2]}\text{CN}_{[1]}$ , umgewandelt, welches in kaltem Wasser nicht, in heissem Wasser sehr schwer, in Alkohol, Benzol, Aether, Chloroform leicht löslich, mit Wasserdämpfen schwer flüchtig ist und in schweren, gelblichen Nadeln sublimirt. Durch Kochen mit einem Gemisch von gleichen Theilen Schwefelsäurehydrat und Wasser wird das Nitril in das farblose, glänzende, starre, bei 171° (uncorr.) schmelzende, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol leicht, in kaltem Wasser sehr schwer lösliche, Nadeln bildende *o*-Monobrom-*a*,*o*-nitro-*p*-toluyl-

<sup>1)</sup> JB. f. 1878, 382 f.

*säureamid*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[6]}\text{Br}_{[2]}\text{CONH}_{[1]}$ , übergeführt, welches erst durch achtstündiges Erhitzen mit 20- bis 25 procentiger Salzsäure im geschlossenen Rohre auf 220 bis 230° zu der *o*-*Mono*-*brom-a,o-nitro-p-toluylsäure*, (2)-*Monobrom-(6)-nitro-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[6]}\text{Br}_{[2]}\text{COOH}_{[1]}$ , verseift wird. Dieselbe krystallisirt aus Wasser oder Weingeist in kleinen, farblosen, bei 206° (uncorr.) schmelzenden, in kaltem Wasser fast gar nicht, in Alkohol, Aether, Chloroform u. s. w. sehr leicht löslichen Nadeln, sublimirt zu kleinen, farblosen Nadeln und ist mit Wasserdampf nicht flüchtig. Eine Weiterbromirung der *o*-Brom-*p*-toluylsäure gelingt in einfacher und glatter Weise nicht, sondern erst beim Erhitzen der Säure mit Brom und Wasser im geschlossenen Rohre auf 90 bis 95°, und zwar bildet sich hierbei stets nur die eine Dibrom-*p*-toluylsäure, welche die beiden Bromatome in der *p*-Beziehung zu einer stehen hat. Die schon von Schultz<sup>1)</sup> und Fileti<sup>2)</sup> beschriebene *o-a,m-Dibrom-p-toluylsäure*, welche aus Alkohol in farblosen, platten, glänzenden, bei 199° (uncorr.) schmelzenden Nadeln, aus Wasser in feinen, seideglänzenden Nadelchen krystallisirt, wurde von Ihnen aus der (2)-Brom-(5)-nitro-*p*-toluylsäure gewonnen. Das *Natriumsalz*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_2\text{COONa} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , bildet grofse, massive, farblose, in der Regel zwillingsartig verwachsene, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, beim Aufbewahren verwitternde Tafeln. Das *Chlorid*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_2\text{COCl}$ , krystallisirt in farblosen, seideglänzenden, dünnen, bei 60° (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Die *o-m-Dibrom-p-toluylsäure* wurde aus der *m*-Nitro-*o*-brom-*p*-toluylsäure in farblosen, bei 194° (uncorr.) schmelzenden Kryställchen erhalten. — Endlich wurde eine *Di-o-dibrom-p-toluylsäure* aus dem schon von Wroblewsky<sup>3)</sup> gewonnenen (2-6)-Dibrom-*p*-toluidin vom Schmelzpunkt 73° (uncorr.) dargestellt. Die Acetylirung dieses (2-6)-Dibrom-*p*-toluidins gelingt nur durch Erhitzen desselben mit Acetylchlorid im geschlossenen Rohre auf 100°. Das so erhaltene (2-6)-*Dibrom-p-acettoluid* krystallisirt in

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1480. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 945 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1872, 364 und 648; f. 1873, 355.

langen, farblosen, bei  $183^{\circ}$  (uncorr.) schmelzenden Nadeln, es wird durch Kochen mit alkoholischem Kali leicht entacetyliert. Das aus dem Dibromtoluidin gewonnene *Di-o-dibrom-p-tolunitril*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_{[6]}\text{Br}_{[2]}\text{CN}_{[1]}$ , bildet lange, farblose, seideglänzende, bei  $156^{\circ}$  (uncorr.) schmelzende, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol leicht, in Wasser nicht lösliche, mit Wasserdampf leicht flüchtige, zu langen, feinen Nadeln sublimirende Nadeln und wird durch Kochen mit 50 procentiger Schwefelsäure in das (2-6)-*Dibrom-p-toluylsäureamid*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_{[6]}\text{Br}_{[2]}\text{CONH}_2_{[1]}$ , umgewandelt. Dasselbe krystallisirt aus Wasser in kleinen, glänzenden, farblosen, bei  $148^{\circ}$  (uncorr.) schmelzenden, in kaltem Wasser schwer, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslichen Blättchen und wird durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre auf  $240^{\circ}$  zu der (2-6)-*Dibrom-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_{[6]}\text{Br}_{[2]}\text{COOH}_{[1]}$ , verseift, welche schöne, farblose, bei  $182^{\circ}$  (uncorr.) schmelzende, auch in heissem Wasser schwer, in Alkohol, Aether, Chloroform leicht lösliche Nadeln bildet, gleichfalls in Nadeln sublimirt und mit Wasserdampf nicht flüchtig ist.

Ad. Claus und J. Joachim<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die auch von Niementowski und Rozanski<sup>2)</sup> und von Noyes<sup>3)</sup> studirte *Nitrirung der Mononitro-p-toluylsäuren*. Sie erhielten die zu Ihren Versuchen dienende o-Nitro-p-toluylsäure durch Umwandlung des entsprechenden Nitrotoluidins in o-Nitro-p-tolunitril und Verseifen desselben mit gleichen Theilen Schwefelsäurehydrat und Wasser in der Hitze. Die so erhaltene *o-Mononitro-p-toluylsäure* krystallisirt in farblosen, bei  $164^{\circ}$  schmelzenden Säulen. Ihr *Kaliumsalz*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)\text{COOK} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , bildet farblose, grofse, tafelförmige, in Wasser leicht lösliche Krystalle. Das *Natriumsalz*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)\text{COONa} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in festen, grofsen, in Wasser sehr leicht löslichen Tafeln. Das *Ammoniumsalz* wird in leicht löslichen, farblosen,

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 266, 209; siehe auch Jos. Joachim, Inaugural-Dissert., Freiburg i. B., 1890. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1955 ff.; f. 1889, 1723 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 965 ff.

perlmutterglänzenden, dünnen Blättchen erhalten. Das *o-Mono-nitro-p-toluylsäurechlorid*,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{COCl}$ , krystallisirt aus Aether oder Chloroform in farblosen, kleinen, bei  $157^\circ$  (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Das *Amid*, durch Behandeln des Chlorids mit Ammoniak dargestellt, bildet farblose, säulenartige, bei  $153^\circ$  (uncorr.) schmelzende, in Aether schwer lösliche Nadeln. Rauchende Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,52 wirkt auch mit Schwefelsäure vermischt in der Kälte nicht auf o-Nitro-p-toluylsäure ein; bei der Einwirkung aber von gleichen Theilen Salpetersäure und Schwefelsäure auf dieselbe in der Wärme bilden sich zwei isomere Dinitrotoluylsäuren, und zwar *o-a,m-Dinitro-p-toluylsäure* in vorwiegender Menge und daneben *o,m-Dinitro-p-toluylsäure*. Die Bildung einer dritten isomeren Dinitro-p-toluylsäure wurde nicht beobachtet. Die Trennung der beiden Säuren gelingt vermitteltst ihrer verschiedenen Löslichkeit in Wasser. Die o,m-Säure ist in kaltem Wasser äußerst wenig löslich, die o-a,m-Säure dagegen darin nur ziemlich schwer löslich. Die *o,m-Dinitro-p-toluylsäure* krystallisirt in farblosen, glänzenden, kurzen, in kaltem Wasser äußerst schwer, in heißem Wasser leichter, in Alkohol leicht löslichen, bei  $248^\circ$  schmelzenden Säulchen, sie besitzt einen intensiv bitteren Geschmack und entsteht bei der Nitrirung der o-Nitro-p-toluylsäure in bedeutend geringerer Menge, als ihr Isomeres. Ihre Salze sind nicht, wie Rozanski (l. c.) angegeben, gelb gefärbt, sondern farblos. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , wird in blendend weissen, kaum durchsichtigen, in Wasser nicht sehr leicht löslichen Nadeln und Säulchen erhalten. Das *Calciumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2\text{COO}]_2\text{Ca}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , bildet farblose, lange, glänzende, in Wasser ziemlich schwer lösliche Nadeln. Durch Zinn und Salzsäure wird letztere Dinitrosäure zu *o,m-Diamido-p-toluylsäure* reducirt, welche in gelblichen, glänzenden, dünnen, in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser und Alkohol leicht löslichen, bei  $192^\circ$  schmelzenden Nadelchen erhalten wird. Ueber ihren Schmelzpunkt erhitzt erleidet die Säure sofort Zersetzung; in wässriger Lösung oxydirt sie sich leicht unter Braunfärbung; mit *Eisenchlorid* giebt die wässrige Lösung einen ziegelrothen,

flockigen Niederschlag, läßt aber beim Erhitzen mit Eisenchlorid keine Chinonbildung eintreten. Mit Diazoverbindungen giebt die Amidosäure keine Reaction, dagegen giebt sie mit Rhodizonsäure in angesäuerter Lösung ein braungefärbtes Azin, welches sich mit violetter Farbe in Alkalien löst. Ihr *Baryumsalz*,  $[(CH_3)C_6H_2(NH_2)_2COO]_2Ba$ , bildet kleine, röthlich gelbe, sich allmählich braunroth färbende, in Wasser ziemlich leicht lösliche Blättchen oder Körner. Das *salzsaure Salz*,  $(CH_3)C_6H_2(NH_2)_2COOH.HCl$ , wird in kleinen, körnigen, sich schnell röthlich färbenden Krystallen erhalten. — Die bei der Nitrirung der *o-Nitro-p-toluylsäure* in weitaus vorwiegender Menge entstehende *o-a,m-Dinitro-p-toluylsäure* krystallisirt in glänzenden, farblosen, bei  $194^\circ$  schmelzenden, in kaltem Wasser recht schwer, in heißem Wasser ziemlich, in Alkohol leicht löslichen Säulchen. Das *Baryumsalz*,  $[(CH_3)C_6H_2(NO_2)_2COO]_2Ba.2H_2O$ , bildet farblose, in Wasser ziemlich leicht lösliche Blättchen. Das *Calciumsalz*,  $[(CH_3)C_6H_2(NO_2)_2COO]Ca.2H_2O$ , wird in farblosen, glänzenden Nadeln erhalten, welche in Wasser schwieriger löslich sind wie das Baryumsalz. Durch Zinn und Salzsäure wird die Dinitrosäure zur *(2-5)-Diamido-p-toluylsäure* reducirt, welche in glänzenden, durch Oxydation (?) stahlblau oder purpurviolett gefärbten, starren, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leichter, in Alkohol sehr leicht löslichen, bei  $240^\circ$  (uncorr.) unter Zersetzung schmelzenden Nadeln krystallisirt. Die wässrige Lösung der Säure giebt mit Eisenchlorid eine anfangs grüne, bald in Dunkelroth umschlagende Farbenreaction, beim Erhitzen mit Eisenchlorid bildet sich Toluchinon. Gegen Orthodiketone wie gegen Rhodizonsäure ist diese Diamidosäure indifferent, und mit Diazoverbindungen combinirt sie sich nicht zu einem Chrysoidin. Ihr *salzsaures Salz* wird in Form von gelbbraun bis tief granatroth gefärbten, körnigen Krystallen erhalten. — Bei der Nitrirung der *m-Nitro-p-toluylsäure* erhielten Sie stets nur eine Dinitroverbindung, nämlich die schon von Brückner<sup>1)</sup> beschriebene *m-a,m-Dinitro-p-toluylsäure*, welche in kaltem Wasser

<sup>1)</sup> JB. f. 1875, 582 f.

nur wenig, in heißem Wasser mehr, in Alkohol leicht lösliche, farblose, bei 159° (uncorr.) schmelzende und unzersetzt sublimierende, feine Nadeln oder glänzende Blättchen bildet. Auch das *Baryum-* und *Calciumsalz* sind farblos und wasserhaltig. Die *m-a,m-Diamido-p-toluylsäure*, aus der Dinitrosäure durch Reduction mit Zinn und Salzsäure gewonnen, krystallisirt aus Wasser in prachtvoll seidenglänzenden, stets eine charakteristische hellgraue Farbe annehmenden, in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser mehr, in Alkohol leicht löslichen Nadeln. Beim raschen Erhitzen zersetzt sie sich und nur nach vorsichtigem Erhitzen schmilzt sie ohne Zersetzung bei 212° (uncorr.). Beim Versetzen der wässerigen Lösung des salzsauren Salzes der Diamidosäure mit einem salpetrigsauren Salze entsteht eine außerordentlich intensive Gelbfärbung, welche äußerst empfindliche Reaction ein überzeugender Beweis für die Metabeziehung der beiden Amidogruppen und also für die Constitution des aus der *m-Nitro-p-toluylsäure* entstehenden Dinitroderivates ist. Das *Baryumsalz*,  $[(CH_3)C_6H_2(NH_2)_2COO]_2Ba$ , bildet glänzende, schön hellgrau gefärbte, in Wasser mäßig lösliche Blättchen.

Ad. Claus und Curt Beysen<sup>1)</sup> berichteten in einer Untersuchung über die *Dinitro-p-toluylsäuren und ihre Derivate* über die Darstellung und Eigenschaften der *o-a,o-Dinitro-p-toluylsäure*. Sie erhielten dieselbe aus dem entsprechenden (2,6)-Dinitro-p-toluidin auf folgende Weise: Reines, bei 168° schmelzendes Dinitro-p-toluidin wurde in dem doppelten Gewichte reinen Schwefelsäurehydrats gelöst, die mit Eis gekühlte Lösung mit so viel Wasser versetzt, daß eben noch eine schwache Ausscheidung blieb, die Lösung unter stetem Kühlen mit Natriumnitrit (etwa 5 bis 6 Proc. mehr als die berechnete Menge) diazotirt, und die gebildete Diazoverbindung durch Behandeln mit Cyankupferlösung ebenfalls in der Kälte in *o-a,o-Dinitro-p-tolunitril* übergeführt. Dasselbe bildet schöne, goldgelbe, glänzende, starre, bei 103° (uncorr.) schmelzende, nur ziemlich schwierig

---

<sup>1)</sup> *Ann. Chem.* 266, 223; siehe auch Curt Beysen, Inaug.-Dissertation, Freiburg i. B., 1891.

sublimirende, und mit nicht gespannten Wasserdämpfen nicht flüchtige, in heißem Wasser wenig, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Eisessig leicht lösliche Nadeln und wird durch Kochen mit einem Gemisch von 2 Thln. Schwefelsäurehydrat und 1 Thl. Wasser in *o-a,o*-Dinitro-*p*-toluylsäureamid,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_2\text{CONH}_2$ , übergeführt, welches in eigelben, dünnen, in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslichen, bei 255 bis 257° (uncorr.) schmelzenden Nadelchen erhalten wird. Durch achtstündiges Erhitzen mit einem Gemisch von 3 Thln. rauchender Salzsäure und 1 Thl. Wasser im geschlossenen Rohre auf 220 bis 230° wird das Amid in die (2,6)-Dinitro-*p*-toluylsäure,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_2\text{COOH}$ , übergeführt, welche in kaltem Wasser etwas, in heißem Wasser, Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, Eisessig sehr leicht lösliche, kleine, flache, verzweigte, bei 226° (uncorr.) schmelzende Nadeln bildet, die einen intensiv bitteren Geschmack besitzen. Ihr *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_2\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in durchsichtigen, glasglänzenden, intensiv gelben, in heißem Wasser sehr leicht, in kaltem Wasser ziemlich leicht löslichen Säulen. — Ferner erhielten die Obigen die *o-m*-Azimido-*p*-toluylsäure,  $(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{N}_3\text{H})\text{COOH}$ , durch Behandeln der von Claus und Joachim<sup>1)</sup> beschriebenen (2,3)-Diamido-*p*-toluylsäure in salzsaurer Lösung mit Natriumnitrit in kleinen, blendend weißen, seideglänzenden, bei 295° (uncorr.) unter Zersetzung schmelzenden, in kaltem Wasser schwer, in Aether und Chloroform leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{N}_3\text{H})\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , bildet farblose, dünne, seideglänzende, in kaltem Wasser ziemlich, in heißem Wasser sehr leicht lösliche Nadelchen, welche sich concentrisch zu fächerartigen Gruppen zusammenlagern. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{N}_3\text{H})\text{COO}]_2\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in farblosen, glasglänzenden, festen, in heißem Wasser sehr leicht, in kaltem Wasser ziemlich löslichen Nadeln. Mit der Darstellung dieser Azimidosäure ist der Nachweis für die gegenseitige Orthobeziehung der beiden Amidogruppen und aller an ihre Stelle eingeführten Substituenten

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1867 f.



in dieser Reihe von p-Toluylsäurederivaten geliefert. — Zur weiteren Constatirung der Constitution der (2,5)-Dinitro-p-toluylsäure wurde die aus ihr durch Claus und Joachim <sup>1)</sup> dargestellte Diamidosäure nach dem von Sandmeyer <sup>2)</sup> für die Ueberführung von p-Phenylendiamin in p-Dichlorbenzol angegebenen Verfahren in die entsprechende Dibrom-p-toluylsäure übergeführt, welche farblose, bei 199° (uncorr.) schmelzende Nadeln bildet und sich als *o-a,m-Dibrom-p-toluylsäure* erwies. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_2\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in farblosen Nadeln. *o-Mononitro-a,m-amido-p-toluylsäure* wurde durch Behandeln der (2,5)-Dinitro-p-toluylsäure in concentrirt wässrig ammoniakalischer Lösung in der Wärme mit Schwefelwasserstoff erhalten; sie bildet prachtvolle, bis zu 3 cm lange, bernsteingelbrothe, glasglänzende, durchsichtige, in kaltem Wasser wenig, in heissem Wasser, wie in Alkohol und Aether leicht lösliche, bei 220° unter Zersetzung schmelzende, nicht sublimirende Säulen und Nadeln. Ihr *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)(\text{NH}_2)\text{COO}]_2\text{Ba}$ , krystallisirt in glasglänzenden, charakteristisch gelbbraun gefärbten, in Wasser ziemlich leicht löslichen Blättchen und platten Prismen, welche zu kieferzapfenähnlichen oder sternförmigen Aggregaten gruppirt sind und kein Krystallwasser enthalten. Die aus dieser Säure durch Behandeln der aus ihr erhaltenen Diazoverbindung mit Kupferbromür gewonnene *a,m-Monobrom-o-nitro-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_3[\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}(\text{NO})_2\text{COOH}]_1$ , bildet farblose, spröde, bei 181° (uncorr.) schmelzende, leicht sublimirende, in kaltem Wasser fast nicht, in heissem Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform leicht lösliche Nadeln und ist durchaus verschieden von der bei 203° (uncorr.) schmelzenden isomeren o-Brom-a,m-nitro-p-toluylsäure, welche Claus und Herbabny <sup>3)</sup> aus der o-Brom-p-toluylsäure erhielten. Die in analoger Weise dargestellte *a,m-Monochlor-o-nitro-p-toluylsäure*,  $(\text{CH}_3)_3[\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}(\text{NO})_2\text{COOH}]_1$ , erwies sich als völlig identisch mit der von Claus und Böcher <sup>4)</sup> aus der m-Chlor-p-toluylsäure beim

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1869. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 467. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 1863 f. — <sup>4)</sup> Siehe daselbst, S. 1861.

Nitriren erhaltenen Säure; sie krystallisirt in schönen, farblosen, bei 184° (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , wird in schönen, rhombischen Tafeln krystallisirt erhalten. *m*-*Mononitro-a,m-amido-p-toluylsäure* wurde durch Reduction der aus der *m*-Nitro-*p*-toluylsäure gewonnenen Dinitroverbindung mit Schwefelammonium oder Zinnchlorür erhalten. Sie krystallisirt aus Wasser in citronengelben, glasglänzenden, meist zu Büscheln vereinigten, bei 214° (uncorr.) ohne Zersetzung schmelzenden, in feinen, gelben Nadelchen sublimirenden, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser, Alkohol und Aether leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2, \text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , bildet grofse, goldgelbe, glänzende, in kaltem Wasser sehr schwer lösliche Blättchen. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2, \text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Ca}$ , krystallisirt ohne Krystallwasser in prächtigen, glänzenden, tiefgelben, säulenförmigen Krystallaggregaten. Das *Natriumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2, \text{NO}_2)\text{COONa}]_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , wird in dünnen, prachtvoll seideglänzenden, gelben, in Wasser leicht löslichen Nadeln erhalten. Das *Magnesiumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2, \text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Mg} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , erscheint in harten, gelben, aus concentrisch gruppirten Nadeln bestehenden, in Wasser ziemlich leicht löslichen Warzen. Das *Kupfersalz* ist ein feurig hellgrüner, in Wasser unlöslicher Niederschlag. *a,m-Monobrom-m-nitro-p-toluylsäure*, aus der entsprechenden Nitroamidotoluylsäure durch Diazotiren und Umsetzen der Diazoverbindung mit Kupferbromür dargestellt, krystallisirt aus wässerigem Alkohol in kleinen, farblosen, bei 181° (uncorr.) schmelzenden, leicht zu kleinen, verzweigten Nadelchen sublimirenden, in kaltem Wasser sehr wenig, in heissem Wasser etwas mehr, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslichen Nadelchen. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}(\text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Ba}$ , bildet derbe, flache, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht lösliche Nadeln. *a,m-Monochlor-m-nitro-p-toluylsäure*, auf analoge Weise aus der (3)-Nitro-(5)-amido-*p*-toluylsäure gewonnen, krystallisirt in farblosen, seideglänzenden, biegsamen, bei 158° (uncorr.) schmelzenden, in heissem Wasser ziemlich, in Alkohol, Aether, Chloroform leicht löslichen, zu farblosen, verzweigten

Nädelchen sublimirenden Nadeln. Die Säure hat die Eigenschaft, beim Kochen mit Wasser, während ein Theil sich löst, zu einem gelblichen, zu Boden sinkenden Oel zu schmelzen; sie ist zweifellos identisch mit der von Claus und Böcher<sup>1)</sup> beim Nitriren der m-Chlor-p-toluylsäure erhaltenen Säure. Deren *Baryumsalz*,  $\{[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{COO}]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , bildet farblose, kurze, solide, in Wasser leicht lösliche Säulchen. *m-a,m-Dichlor-p-toluylsäure* wurde aus der von Claus und Joachim<sup>2)</sup> erhaltenen m-Diamido-p-toluylsäure durch Lösen derselben in Salzsäure, Versetzen mit Kupferchlorür und Behandeln mit Natriumnitrit in kleinen, zarten, farblosen Blättchen gewonnen, welche beim Sublimiren lange, platte Nadeln bilden. Die Säure ist in kochendem Wasser nur sehr wenig, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslich, schmilzt bei 186 bis 188° und ist identisch mit der von Claus und Böcher (l. c.) aus der bei 159° schmelzenden Chlornitro-p-toluylsäure dargestellten Dichlor-p-toluylsäure. Ihr *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_2\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in kleinen, feinen, farblosen, in kaltem Wasser sehr wenig löslichen Nädelchen.

Ad. Claus und R. Seibert<sup>3)</sup> berichteten über die *Darstellung und Eigenschaft der Di-m-brom-p-toluylsäure*. Sie bereiteten Dibrom-p-nitrotoluol durch Bromiren von p-Nitrotoluol unter Anwendung von Eisenfeilen als Ueberträger und Erwärmen auf dem Wasserbade ohne Lösungsmittel<sup>4)</sup>, führten dasselbe hiernach in das Dibromtoluidin und dieses in das (3,5)-*Dibrom-p-tolunitril*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_{[3]}\text{Br}_{[5]}\text{CN}_{[1]}$ , über. Dieser letztere Körper krystallisirt aus Alkohol in grossen, farblosen, glänzenden, bei 49° (uncorr.) schmelzenden, in kaltem Wasser fast unlöslichen, in heissem Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform leicht löslichen Nadeln. Er geht mit Wasserdampf leicht über und wird durch Kochen mit Kali oder Natron glatt und leicht zu der entsprechenden *Säure* verseift. Die so erhaltene (3,5)-*Dibrom-p-toluyl-*

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1863. — <sup>2)</sup> Siehe daselbst, S. 1870. — <sup>3)</sup> Ann. Chem. 265, 378; siehe auch Richard Seibert, Inaugural-Dissertation, Freiburg i. B., 1890. — <sup>4)</sup> JB. f. 1881, 394.

*säure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]} \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_{[3]} \text{Br}_{[5]} \text{COOH}_{[1]}$ , bildet sehr feine, seidenartig glänzende, zu einem weichen, weissen Filz sich zusammenlegende, bei 235 bis 236° schmelzende, in heissem Wasser nur wenig, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht lösliche Nadeln. Ihr *Natriumsalz*,  $(\text{CH}_3) \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_2 \text{COONa} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , wird in feinen, zu weissen, verfilzten Büscheln vereinigten, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Nadeln erhalten. Das *Kaliumsalz*,  $[(\text{CH}_3) \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_2 \text{COOK}]_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in weissen, platten, silberglänzenden, in Alkohol und Wasser löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3) \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_2 \text{COO}]_2 \text{Ba} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ , bildet kleine, feine, weisse, in Alkohol weniger lösliche Nadeln. Das *Silber-*, *Blei-* und *Kupfersalz* sind in Wasser nicht resp. schwer lösliche Niederschläge, die beiden ersteren von weisser, das letztere von hellgrüner Farbe. Das *Chlorid*,  $(\text{CH}_3) \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_2 \text{COCl}$ , krystallisirt aus Aether in farblosen, steifen, bei 80° (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Das *Amid*,  $(\text{CH}_3) \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_2 \text{CONH}_2$ , bildet, aus Aether krystallisirt, kleine, farblose, bei 117° (uncorr.) schmelzende Nadelchen. Der *Aethyl-ester*,  $(\text{CH}_3) \text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_2 \text{COOC}_2\text{H}_5$ , durch Behandeln der Säure in äthylalkoholischer Lösung mit Salzsäuregas dargestellt, wird in glasglänzenden, farblosen, kurzen, bei 79 bis 80° (uncorr.) schmelzenden, einen schwachen obstartigen Geruch besitzenden Nadeln erhalten.

A. Claus und R. Wehr<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die zuerst von Radziszewski<sup>2)</sup> und danach auch von Claus und Kroseberg<sup>3)</sup> dargestellte *p-Tolylessigsäure*. Sie erhielten dieselbe nach der *Willgerodt'schen Reaction*<sup>4)</sup> durch fünf- bis sechstündiges Erhitzen von *Aceto-p-toluen*<sup>5)</sup> mit einem Ueberschuss einer gesättigten Schwefelammoniumlösung und etwa 40 Proc. (vom Gewichte des Ketons) Schwefelpulver im geschlossenen Rohre auf 250°. Das hierbei sich bildende *p-Tolylacetamid* zeigt bei 185° (uncorr.) schmelzende, perlmutterglänzende Blättchen oder lange, glatte, weisse Nadeln. Es wird durch sechs- bis achtstündiges Kochen mit dem gleichen Gewichte Kali-

1) J. pr. Chem. [2] 44, 85. — 2) JB. f. 1882, 411 ff. — 3) JB. f. 1887, 2048 ff. — 4) JB. f. 1888, 1933 f. — 5) JB. f. 1886, 1647 ff.

hydrat und dem 10- bis 20 fachen Gewichte Wasser verseift, sodann aus dem Reactionsproducte die p-Tolylessigsäure mittelst Salzsäure in kleinen, farblosen Nadelchen ausgefällt. Die *p-Tolylessigsäure* ist in Alkohol, Aether, Chloroform und siedendem Wasser leicht, in kaltem Wasser wenig löslich, krystallisirt in farblosen, durchsichtigen, glasglänzenden Nadeln oder Blättchen, schmilzt bei 92° (uncorr.) und sublimirt unzersetzt in Nadeln. Versuche, in der genannten Säure den Tolylmethylrest zu Carboxyl zu oxydiren, ohne dafs auch der Essigsäurerest zugleich angegriffen wird, blieben erfolglos, da während der Oxydation stets zuerst der Essigsäurerest angegriffen und dabei ausschliesslich p-Toluylsäure resp. Terephtalsäure gebildet wurde. Mittelst Nitrirung der p-Tolylessigsäure mit rauchender Salpetersäure bei niederer Temperatur erhielten die Obigen stets *eine* Mononitro-p-tolylessigsäure und bei der Nitrirung derselben mit einem Gemisch von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure in niederer Temperatur stets auch nur *eine* Dinitro-p-tolylessigsäure. Erfolgte die Nitrirung bei gesteigerter Temperatur, so wurden hauptsächlich Nitroderivate der p-Toluylsäure gebildet, da dann neben der Nitrirung auch gleichzeitig Oxydation stattfand. *m-Mononitro-p-tolylessigsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_{[3]}\text{CH}_2_{[1]}\text{COOH}$ , durch Nitriren der p-Tolylessigsäure mit dem fünffachen Gewichte rauchender Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,52 bei gewöhnlicher Temperatur dargestellt, bildet farblose, durchsichtige, glasglänzende, bei 102° (uncorr.) schmelzende, in kaltem Wasser wenig, in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff leicht lösliche, in kleinen, farblosen Nadeln sublimirende Nadeln oder massive, säulenförmige Krystalle. Ihr *Natriumsalz*,  $[(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_{[3]}\text{CH}_2_{[1]}\text{COONa}]_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in kleinen, platten, in Wasser sehr leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_{[3]}\text{CH}_2_{[1]}\text{COO}]_2\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , bildet ebenfalls kleine, farblose, in Wasser ziemlich leicht lösliche Nadelchen. Das *Silbersalz* wird in weissen, lebhaft glänzenden, im feuchten Zustande sich schnell schwärzenden, im trockenen dagegen unverändert haltbaren Blättchen gewonnen. Das *Kobaltsalz* krystallisirt in schönen, rosarothem, zu warzenförmigen, kugeligen Aggregaten zusammengelagerten Nadeln und

Spießen. Der Nachweis für die Metastellung der Nitrogruppe in der m-Nitro-p-tolylessigsäure wird durch ihre Ueberführung in die bei 189° schmelzende m-Nitro-p-toluylsäure sicher geliefert. Die *Di-m-dinitro-p-tolylessigsäure*, (3, 5)-*Dinitro-(4)-tolylessigsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}(\text{C}_6\text{H}_2)(\text{NO}_2)_{[3]}(\text{NO}_2)_{[5]}\text{CH}_2_{[1]}\text{COOH}$ , durch Nitrierung der p-Tolylessigsäure mit einem auf 0° abgekühlten Nitirungsgemisch von rauchender Salpetersäure und dem doppelten Gewichte Schwefelsäurehydrat bei einer 10° nicht übersteigenden Temperatur dargestellt, bildet farblose, seideartig glänzende, bei 158° (uncorr.) schmelzende, in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff leicht, in heissem Wasser weniger lösliche, unter partieller Zersetzung sublimirende Nadeln. Ihr *Natriumsalz*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[3]}(\text{NO}_2)_{[5]}\text{CH}_2_{[1]}\text{COONa} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in farblosen, prachtvoll schimmernden, in Wasser leicht löslichen, flachen Nadeln oder lanzettförmigen Blättchen. Das *Calciumsalz*,  $[(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[3]}(\text{NO}_2)_{[5]}\text{CH}_2_{[1]}\text{COO}]_2\text{Ca}$ , bildet in kaltem Wasser ziemlich schwer lösliche, farblose, glasglänzende, grofse Säulen oder Prismen, die kein Krystallwasser enthalten. Der Nachweis für die Metastellung der beiden Nitrogruppen in jener Di-m-dinitro-p-tolylessigsäure wurde durch Oxydation derselben zu der zuerst von Brückner<sup>1)</sup> dargestellten und auch von Claus und Joachim<sup>2)</sup> sowie von Claus und Beysen<sup>3)</sup> näher untersuchten m-m-Dinitro-p-toluylsäure,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_{[3]}(\text{NO}_2)_{[5]}\text{COOH}_{[1]}$ , erbracht. Durch Erhitzen von p-Tolylessigsäure (2 g) mit Brom (3,5 g) und Wasser (20 g) im geschlossenen Rohre auf 180 bis 190° wurde neben anderen Producten auch eine bromhaltige Säure erhalten, welche ebenfalls entsteht, wenn man p-Tolylessigsäure (30 g) und Brom (32 g) in Eisessiglösung dem directen Sonnenlichte aussetzt. Die so erhaltene *p-Tolylbromessigsäure*,  $(\text{CH}_3)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_{[1]}\text{BrCOOH}$ , bildet kleine, farblose, atlasglänzende, kurze, bei 125° (uncorr.) schmelzende, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Eisessig leicht, in kaltem Wasser wenig lösliche Nadeln. Ihr *Baryumsalz*,  $(\text{C}_9\text{H}_8\text{BrO}_2)_2\text{Ba}$

<sup>1)</sup> JB. f. 1875, 582 f. — <sup>2)</sup> Siehe diesen JB., S. 1869. — <sup>3)</sup> Siehe daselbst, S. 1870.

. 3 H<sub>2</sub> O, krystallisirt in kleinen, farblosen, glänzenden, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Blättchen.

M. Fileti und F. Crosa<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über *Derivate der Cuminsäure*. Die schon von Naquet und Luginin<sup>2)</sup>, von Gerichten<sup>3)</sup> und auch von Ihnen<sup>4)</sup> früher erhaltene *m*-Monobromcuminsäure, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>[<sub>4</sub>], -Br[<sub>3</sub>], -COOH[<sub>1</sub>]), wurde von Ihnen durch directe Einwirkung von Brom (50 g) auf Cuminsäure (10 g) dargestellt und in grossen, weissen, bei 150 bis 151° schmelzenden, in Wasser nicht, in Petroläther wenig, in Alkohol und Aether sehr leicht löslichen Krystallen gewonnen. Sie ist mit Wasserdämpfen flüchtig und identisch mit der aus dem aus Thymol erhaltenen Bromcymol, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>[<sub>4</sub>], -Br[<sub>3</sub>], -CH<sub>3</sub>[<sub>1</sub>]), dargestellten Säure. Ihr *Magnesiumsalz*, (C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>BrO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Mg.8H<sub>2</sub>O, krystallisirt in langen, seideglänzenden, in Wasser wenig löslichen Nadeln. Der *Methylester* bildet ein nicht erstarrendes Oel. Das *Chlorid* wird ebenfalls nicht fest und geht beim Behandeln mit Ammoniak in das seideglänzende, bei 103 bis 104° schmelzende, in Alkohol und Aether sehr leicht lösliche, Nadeln bildende *Amid*, C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>BrO(NH<sub>2</sub>), über. Durch Erhitzen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,5 auf 60 bis 80° wird die Metabromcuminsäure in ein Gemisch von drei Bromnitrocuminsäuren übergeführt, von denen die eine bei 238 bis 239°, die zweite bei 138 bis 139°, die dritte bei 159 bis 160° schmilzt sowie die bei 238 bis 239° schmelzende Säure in Benzol am schwersten, die bei 159 bis 160° schmelzende Säure darin am leichtesten löslich ist. Die bei 138 bis 139° schmelzende *m*-Monobrom-(*s*)-*o*-nitrocuminsäure, C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>[<sub>4</sub>], -NO<sub>2</sub>[<sub>6</sub>], -Br[<sub>3</sub>], -COOH[<sub>1</sub>]), bildet hellgelbe, rhombische, in Alkohol, Aether, Benzol leicht, in Petroläther nicht lösliche Prismen. Deren *Ammoniumsalz*, C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>BrNO<sub>4</sub>-NH<sub>4</sub>, krystallisirt in grossen, gelben, in Wasser sehr leicht löslichen Tafeln. Das *Magnesiumsalz*, (C<sub>10</sub>H<sub>9</sub>BrNO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Mg.4H<sub>2</sub>O, wird in dünnen, hellgelben, glänzenden, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser wenig löslichen Tafeln erhalten. Bei der Reduction mit Natriumamalgam

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 28; Accad. dei Lincei Rend. [5] 7a, 54. —

<sup>2)</sup> JB. f. 1866, 371 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1878, 420. — <sup>4)</sup> JB. f. 1886, 646 ff.



wird diese Bromnitrocuminsäure in die von Widman<sup>1)</sup> beschriebene, in glänzenden, bei 113 bis 114° schmelzenden, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser weniger löslichen Täfelchen krystallisirende o-Amidocuminsäure übergeführt. Durch Behandeln mit Eisensulfat in ammoniakalischer Lösung geht die Nitrobromcuminsäure in m-Monobrom-(s)-o-amidocuminsäure,  $C_6H_2(-C_3H_7_{[4]}, -NH_2_{[6]}, -Br_{[3]}, -COOH_{[1]})$ , über, welche lange, hellbraun gefärbte, bei 166 bis 167° schmelzende, in Wasser wenig, in Aether ziemlich, in Alkohol leicht lösliche Nadeln bildet. Durch Behandeln mit salpetriger Säure in alkoholischer Lösung wird die Amidobromcuminsäure in die in mikroskopischen, rhombischen, bei 134° schmelzenden Prismen krystallisirende *Diazoamidoverbindung* übergeführt, welche beim Behandeln mit Bromwasserstoffsäure in die p-Dibromcuminsäure,  $C_6H_2(-C_3H_7_{[4]}, -Br_{[6]}, -Br_{[3]}, -COOH_{[1]})$ , übergeht. Dieselbe wird in triklinen, bei 148 bis 149° schmelzenden, in Alkohol, Aether und Benzol leicht, in Petroläther schwer löslichen Prismen erhalten und verwandelt sich beim Erhitzen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,06 im geschlossenen Rohre auf 180° in die von Wimmel<sup>2)</sup> und auch von Fileti und Crosa<sup>3)</sup> beschriebene, bei 315 bis 316° schmelzende Paradibromterephthalsäure, beim Erhitzen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,12 im geschlossenen Rohre auf 180° in die in dünnen, hellgelb gefärbten, bei 257 bis 258° schmelzenden, in Benzol nicht, in Alkohol und heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer lösliche Tafeln krystallisirende p-Dibromnitroterephthalsäure,  $C_6H(-COOH_{[4]}, -Br_{[6]}, -Br_{[3]}, -NO_2_{[2]}, -COOH_{[1]})$ . Beim Nitriren der Dibromcuminsäure mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,52 entsteht p-Dibromnitrocuminsäure,  $C_6H(-C_3H_7_{[4]}, -Br_{[6]}, -Br_{[3]}, -NO_2_{[2]}, -COOH_{[1]})$ , welche gelbe, glänzende, bei 199 bis 200° schmelzende, in Benzol und Alkohol sehr leicht, in Petroläther nicht lösliche Nadelchen bildet. Die bei 238 bis 239° schmelzende (v)-o-Mononitro-m-cuminsäure,  $C_6H_2(-C_3H_7_{[4]}, -Br_{[3]}, -NO_2_{[2]}, -COOH_{[1]})$ , krystallisirt in weissen, in Wasser und

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1505. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 492; f. 1888, 949. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 945 ff.

Petroläther nicht, in Alkohol und Aether leicht, in Benzol schwer löslichen Nadeln und giebt bei der Reduction mit Natriumamalgam die bei 113 bis 114° schmelzende o-Amidocuminsäure. Bei der Reduction mit Eisensulfat verwandelt sie sich in die wahrscheinlich hexagonale, prismatische, farblose oder schwach röthlich gefärbte, bei 173 bis 174° schmelzende, in Wasser wenig, in Alkohol und Aether leicht lösliche, in Pyramiden krystallisirende *m-Monobrom-(v)-o-amidocuminsäure*,  $C_6H_2(-C_3H_7_{[4]}, -Br_{[3]}, NH_{2[2]}, -COOH_{[1]})$ . Dieselbe wird durch Behandeln mit salpetriger Säure in alkoholischer Lösung in die, kleine, farblose, bei 120° schmelzende Prismen bildende *Diazoamidoverbindung* und diese durch Kochen mit Bromwasserstoffsäure in die in rechtwinkeligen, schwach röthlich gelb gefärbten, bei 128 bis 129° schmelzenden, in Alkohol, Aether und Benzol leicht, in Petroläther schwer löslichen Prismen krystallisirende *o-Dibromcuminsäure*,  $C_6H_2(-C_3H_7_{[4]}, -Br_{[3]}, -Br_{[2]}, -COOH_{[1]})$ , übergeführt. Durch Behandeln mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,06 oder 1,12 verwandelt sie sich in die *o-Dibromnitroterephthalsäure*,  $C_6H_2(-COOH_{[4]}, -NO_{2[5]}, -Br_{[3]}, -Br_{[2]}, -COOH_{[1]})$ , welche in schwach gelb gefärbten, in Wasser und Alkohol leicht, in Benzol nicht löslichen Tafeln erhalten wird. Die bei 159 bis 160° schmelzende *m-Monobrom-m-nitrocuminsäure*,  $C_6H_2(-C_3H_7_{[4]}, -NO_{2[5]}, -Br_{[3]}, -COOH_{[1]})$ , endlich bildet in Benzol und Alkohol sehr leicht, in Petroläther fast gar nicht lösliche Nadelchen.

M. Fileti und V. Amoretti<sup>1)</sup> stellten *Isopropylphenylglycolsäure* und *Derivate* derselben dar. Sie erhielten die schon von Raab<sup>2)</sup> und Plöschl<sup>3)</sup> beschriebene *Isopropylphenylglycolsäure*,  $C_6H_4[-C_3H_7_{[1]}, -CH_{[4]}(OH)COOH]$ , durch Behandeln eines Gemisches von Cuminaldehyd und Cyankalium mit rauchender Salzsäure vom spec. Gewichte 1,20. Ihr *Magnesiumsalz*,  $(C_{11}H_{13}O_3)_2Mg \cdot 4H_2O$ , bildet ein in Wasser sehr wenig lösliches, krystallinisches Pulver, das *Calciumsalz*,  $[(C_{11}H_{13}O_3)_2Ca]_2 \cdot 3H_2O$ , ebenfalls in Wasser wenig lösliche Tafelchen. Der in Wasser nicht, in

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 42; Accad. dei Lincei Rend. [5] 7a, 52. —

<sup>2)</sup> JB. f. 1875, 592 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1881, 825.

Petroläther schwer, in allen übrigen Lösungsmitteln leicht lösliche *Methylester* schmilzt bei 80°, der *Aethylester*,  $C_{13}H_{18}O_3$ , bei 40 bis 41°. Das durch Erhitzen des letzteren Esters mit concentrirter alkoholischer Ammoniaklösung im geschlossenen Rohre auf 120 bis 130° dargestellte *Amid* krystallisirt in Nadeln, welche bei 116° schmelzen und sich leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und heißem Benzol, sehr schwer in kaltem Benzol, schwer in Wasser und gar nicht in Petroläther oder Schwefelkohlenstoff lösen. Beim Behandeln mit Phosphorpentachlorid geht die Isopropylphenylglycolsäure in die unten näher beschriebene Isopropylphenylchloroessigsäure über. Die *Isopropylphenylmethylglycolsäure*,  $C_6H_4[-C_3H_7, -CH(OCH_3)COOH]$ , entsteht beim Behandeln der Isopropylphenylchloroessigsäure in methylalkoholischer Lösung mit Natriummethylalkoholat; sie bildet bei 52 bis 53° schmelzende Täfelchen. Das *Natriumsalz*,  $C_{12}H_{15}O_3Na \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in glänzenden, in Wasser sehr leicht löslichen Tafeln. Die analog dargestellte *Isopropylphenyläthylglycolsäure*,  $C_6H_4[-C_3H_7, -CH(OC_2H_5)COOH]$ , konnte nur als zähe, nicht fest werdende Flüssigkeit erhalten werden. Die *Isopropylphenylacetyl-glycolsäure*,  $C_6H_4[-C_3H_7, -CH(OC_2H_5O)COOH] \cdot H_2O$ , durch Erhitzen der Isopropylphenylglycolsäure mit Essigsäureanhydrid dargestellt, krystallisirt in Prismen, welche 1 Mol. Krystallwasser enthalten, bei 60 bis 61° schmelzen und in den gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht löslich sind. Die durch Erhitzen der Isopropylphenylglycolsäure mit rauchender Salzsäure im geschlossenen Rohre auf 130° gewonnene *Isopropylphenylchloroessigsäure*,  $C_6H_4(-C_3H_7, -CHClCOOH)$ , welche in Petroläther ziemlich schwer lösliche, bei 82° schmelzende, klinoëdrische, tafelförmige Prismen bildet, zersetzt sich mit Wasser beim Erwärmen, mit Alkalien und Alkalicarbonaten schon in der Kälte. Die in analoger Weise dargestellte *Isopropylphenylbromessigsäure*,  $C_6H_4(-C_3H_7, -CHBrCOOH)$ , krystallisirt aus Petroläther in Täfelchen vom Schmelzpunkte 94 bis 95°. Die durch Erhitzen von Isopropylphenylchloroessigsäure mit Anilin erhaltene *Isopropylphenyl-anilidoëssigsäure*,  $C_6H_4[-C_3H_7, -CH(NHC_6H_5)COOH]$ , stellt ein krystallinisches, in Wasser, Chloroform und Petroläther unlös-

liches, in Alkohol, Aether und Benzol lösliches, bei 145 bis 146° unter Gasentwicklung schmelzendes Pulver vor. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wird die Isopropylphenylglycolsäure in die in rhomboidalen, farblosen, am Licht sich gelb färbenden, bei 106 bis 107° schmelzenden, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser schwer, in Chloroform sehr schwer, in Benzol, Petroläther und Schwefelkohlenstoff nicht löslichen Tafeln krystallisirende *Isopropylbenzoylameisensäure*,  $C_6H_4(-C_3H_7, -COCOOH)$ , übergeführt. Deren *Calciumsalz*,  $(C_{11}H_{11}O_3)_2Ca \cdot 2H_2O$ , bildet in Wasser leicht lösliche, nadelförmige Prismen. Der *Aethylester* ist flüssig und besitzt einen angenehmen Geruch. Das *Amid* wurde durch Erhitzen des Aethylesters mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 120° als krystallinisches, in Alkohol und Chloroform lösliches, bei 189° schmelzendes Pulver erhalten. *Isopropylphenylisonitrosoëssigsäure*,  $C_6H_4[-C_3H_7, -C(NO)COOH]$ , durch Neutralisiren der Isopropylbenzoylameisensäure mit Soda und Behandeln der so erhaltenen Lösung mit einer solchen von Hydroxylaminchlorhydrat in Soda dargestellt, bildet tafelförmige, bei 124° unter Zersetzung schmelzende, farblose, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Prismen.

M. Fileti und G. Basso<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *Homocuminsäure* und die *Homoterephtalsäure*. Die schon von Rossi<sup>2)</sup> beschriebene und von Fileti<sup>3)</sup> durch Erhitzen von Isopropylphenylglycolsäure mit Jodwasserstoffsäure vom Siedepunkt 127° erhaltene *Homocuminsäure*,  $C_6H_4(-C_3H_7, -CH_2COOH)$ , wird am besten durch Kochen von Isopropylphenylglycolsäure mit rauchender Salzsäure und granulirtem Zinn gewonnen. Sie bildet so dargestellt feine, bei 51 bis 52° schmelzende, in Wasser und den gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht lösliche Nadeln. Ihr *Baryumsalz*,  $(C_{11}H_{13}O_2)_2Ba \cdot 4H_2O$ , krystallisirt in tafelförmigen, glasglänzenden, in Wasser schwer löslichen Prismen, das *Calciumsalz*,  $(C_{11}H_{13}O_2)_2Ca \cdot 3H_2O$ , in mikroskopischen, in Wasser schwer löslichen Täfelchen, das *Magnesiumsalz*,  $(C_{11}H_{13}O_2)_2$

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 52; Accad. dei Lincei Rend. [5] 7a, 113. —

<sup>2)</sup> JB. f. 1861, 420. — <sup>3)</sup> JB. f. 1886, 605.

Mg. 4 H<sub>2</sub> O, in kleinen, tafelförmigen Prismen. Der *Methylester*, C<sub>12</sub> H<sub>16</sub> O<sub>2</sub>, bildet ein bei 255 bis 257° siedendes, nicht fest werdendes Oel, der *Aethylester*, C<sub>13</sub> H<sub>18</sub> O<sub>2</sub>, ein bei 264 bis 265° siedendes, ebenfalls in der Kälte nicht erstarrendes Oel. Das *Chlorid*, durch Behandeln der Säure mit Phosphorpentachlorid dargestellt, wird als schwere Flüssigkeit erhalten, welche durch Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt und durch Behandeln mit Ammoniak in ätherischer Lösung in das äußerst dünne, achteckige, bei 170° schmelzende, in Wasser und Petroläther nicht, in Aether schwer, in Benzol und Alkohol leicht lösliche, in Tafelchen krystallisirende *Amid*, C<sub>11</sub> H<sub>15</sub> N O, umgewandelt wird. Daneben wurde noch eine in klinoëdrischen, zugespitzten, stark lichtbrechenden, bei 104 bis 107° schmelzenden Prismen krystallisirende Verbindung in geringer Menge erhalten, deren Natur nicht aufgeklärt wurde. Das durch Behandeln des Chlorides mit Anilin gewonnene *Anilid* bildet bei 104° schmelzende, in Wasser und Petroläther sehr schwer, in den sonstigen Lösungsmitteln leicht lösliche Tafeln. Die durch Behandeln der Homocuminsäure (5 g) mit Brom (10 g) bei gewöhnlicher Temperatur gewonnene *p-Dibromhomocuminsäure*, C<sub>6</sub> H<sub>2</sub> (—C<sub>3</sub> H<sub>7</sub>[4], —Br<sub>[6]</sub>, —Br<sub>[2]</sub>, —CH<sub>2</sub>[1] COOH), krystallisirt in Tafelchen, welche bei 92° schmelzen und in Wasser nicht, in Petroläther wenig, in den übrigen üblichen Lösungsmitteln leicht löslich sind. Das *Baryumsalz*, (C<sub>11</sub> H<sub>11</sub> Br<sub>2</sub> O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> Ba . 5 H<sub>2</sub> O, bildet zugespitzte, in Wasser wenig lösliche Prismen, das *Magnesiumsalz*, (C<sub>11</sub> H<sub>11</sub> Br<sub>2</sub> O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> Mg . 8 H<sub>2</sub> O, ebenfalls in Wasser wenig lösliche Tafeln. Der *Methylester* wird als eine nicht erstarrende, bei 325 bis 326° siedende Flüssigkeit erhalten. Das *Chlorid*, durch Behandeln der Säure mit Phosphorpentachlorid gewonnen, bildet ebenfalls eine farblose, schwere, nicht fest werdende Flüssigkeit und wird durch Behandeln mit Ammoniak in ätherischer Lösung in das glänzende, bei 153° schmelzende, in Wasser nicht, in Aether und Petroläther wenig, in Chloroform, Benzol und Alkohol leicht lösliche, in Tafelchen krystallisirende *Amid*, C<sub>11</sub> H<sub>13</sub> Br<sub>2</sub> NO, verwandelt. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wird die Dibromhomocuminsäure in ein Gemisch zweier Säuren übergeführt, von denen

die eine sich als die in triklinen Prismen vom Schmelzpunkte  $149^{\circ}$  krystallisirende *Dibromcuminsäure*, die andere sich als eine in klinoëdrischen Prismen krystallisirende, bei  $214$  bis  $215^{\circ}$  schmelzende, in Petroläther nicht, in Chloroform wenig lösliche *p-Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure* erwies. Letztere verwandelt sich beim Kochen mit Salzsäure in eine Säure, welche, trotzdem sie, ebenso wie die p-Dibromcuminsäure, in triklinen Prismen krystallisirt und auch wie jene bei  $149^{\circ}$  schmilzt, nicht mit ihr identisch, sondern wahrscheinlich eine ungesättigte Säure ist. Durch verdünnte Salpetersäure wird die Homocuminsäure leicht zu *Homoterephthalsäure*,  $C_6H_4(-COOH_{[1]}, -CH_{2[4]}COOH)$ , oxydirt, welche theilweise sublimirende, bei  $237^{\circ}$  schmelzende Nadeln oder Täfelchen bildet die sich in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser und Alkohol leicht, in Aether wenig, sowie in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Petroläther gar nicht lösen. Das *Baryumsalz*,  $C_9H_6O_4Ba \cdot H_2O$ , ist in Wasser löslich. Der nicht erstarrende *Methylester* siedet bei  $300$  bis  $302^{\circ}$ , der ebenfalls nicht erstarrende *Aethylester*,  $C_{13}H_{16}O_4$ , bei  $312$  bis  $313^{\circ}$ . Das durch Erhitzen der Säure mit Phosphorpentachlorid erhaltene flüssige, mit Wasser sich bei gewöhnlicher Temperatur zersetzende *Chlorid* geht beim Behandeln mit Ammoniak in ätherischer Lösung in das *Amid*,  $C_9H_{10}N_2O_2$ , über, welches ein weißes, amorphes, bei  $236$  bis  $237^{\circ}$  schmelzendes, in Wasser wenig, in Alkohol schwer, in den übrigen üblichen Lösungsmitteln nicht lösliches Pulver vorstellt.

M. Fileti und L. Boniscontro<sup>1)</sup> wiesen in einer Untersuchung über die *Oxydationsproducte der p-Dibromhomocuminsäure* nach, daß die von Fileti und Basso<sup>2)</sup> bei der Oxydation der Dibromhomocuminsäure mit Kaliumpermanganat neben p-Dibromcuminsäure erhaltene *Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure* durch Behandeln mit rauchender Salzsäure nicht in p-Dibromcuminsäure, sondern in p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure übergeführt wird. Die schon früher (l. c.) beschriebene Oxydation der p-Dibromhomocuminsäure wurde jetzt derart ausgeführt, daß 5 g dieser letzteren Säure in 150 ccm 4procentiger Natronlauge

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 389. — <sup>2)</sup> Siehe oben.

gelöst und unter Erwärmen auf 100° zu dieser Lösung nach und nach eine solche von 6,25 g Kaliumpermanganat in 150 g Wasser zugegeben wurde. Nach 12 stündigem Erwärmen war die Oxydation beendet; das überschüssige Kaliumpermanganat wurde durch Alkohol zersetzt, die Flüssigkeit etwas eingedampft und nach dem Erkalten die entstandene p-Dibromcuminsäure und Oxypropyldibrombenzoësäure mittelst Salzsäure ausgefällt. Durch Kochen des Säuregemisches mit Petroläther, worin die Dibromcuminsäure löslich, die Oxypropyldibrombenzoësäure dagegen unlöslich ist, wurden beide Säuren getrennt; die erstere: *p-Dibromcuminsäure*,  $C_6H_2(-C_3H_7[4], -Br_{[5]}, -Br_{[2]}, -COOH_{[1]})$ , welche auch von Fileti und Crosa<sup>1)</sup> aus der Amidobromcuminsäure erhalten und näher beschrieben wurde, schmilzt, aus Petroläther krystallisirt, bei 149°. Es wurden von ihr noch folgende Verbindungen dargestellt: Das *Baryumsalz*,  $(C_{10}H_9Br_2O_2)_2Ba.H_2O$ , welches in langen, in Wasser wenig löslichen Nadeln krystallisirt, das *Calciumsalz*, welches in Wasser noch weniger löslich ist wie das erstere und mikroskopische Nadeln bildet, sowie das *Kaliumsalz*, welches in dicken, tafelförmigen, in Wasser sehr leicht löslichen Krystallen erhalten wird. Das durch Erhitzen der Säure mit Phosphorpentachlorid auf 130° erhaltene, eine ölige, mit Wasser sich sofort zersetzende Flüssigkeit darstellende *Chlorid* wurde durch Behandeln mit Ammoniak in ätherischer Lösung in das in Nadelchen krystallisirende, bei 191 bis 192° schmelzende, in Alkohol, Benzol und Chloroform sehr leicht, in Aether schwer, in Petroläther sehr schwer lösliche *Amid*,  $C_{10}H_{11}Br_2ON$ , übergeführt. — Die neben der Paradibromcuminsäure erhaltene *Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure*,  $C_6H_2[-C_{[4]}(-CH_3, -OH, -CH_3), -Br_{[5]}, -Br_{[2]}, -COOH_{[1]}]$ , krystallisirt aus einem Gemisch von Wasser und Alkohol in Prismen, welche bei 214 bis 215° schmelzen und sich leicht in Methyl- wie Aethylalkohol und Aceton, schwer in Chloroform und siedendem Benzol, gar nicht in Wasser, Schwefelkohlenstoff und Petroläther lösen. Ihr *Baryumsalz*,  $(C_{10}H_9Br_2O_3)_2Ba.2H_2O$ , bildet glänzende, in Wasser leicht lösliche Prismen, das

---

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1879.



*Calciumsalz*,  $(C_{10}H_9Br_2O_3)_2Ca \cdot 3H_2O$ , ebenfalls in Wasser leicht lösliche Prismen, das *Magnesiumsalz*,  $(C_{10}H_9Br_2O_3)_2Mg \cdot 5H_2O$ , feine, in Wasser sehr leicht lösliche Nadelchen. Das *Silber-*, *Blei-* und das ein grünes Pulver vorstellende *Kupfersalz* sind in Wasser unlöslich. Durch Kochen mit Essigsäureanhydrid wird die Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure in die in glänzenden, bei  $92^\circ$  schmelzenden Nadelchen krystallisirende *Acetyloxypyl-p-dibrombenzoësäure*,  $C_6H_2[-C(-CH_3, -OC_2H_5O, -CH_3), -Br, -Br, -COOH]$ , übergeführt. Beim Kochen mit rauchender Salzsäure verwandelt sich die Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure in die *p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure*,  $C_6H_2(-C_3H_5[4], -Br[5], -Br[2], -COOH[1])$ , welche, wie schon früher (l. c.) angegeben, ebenso wie die p-Dibromcuminsäure in triklinen Prismen krystallisirt und ebenfalls bei  $149^\circ$  schmilzt. Die *p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure* ist in Benzol, Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff, Aceton und Essigsäure leicht, in Petroläther schwer und in siedendem Wasser sehr schwer löslich. Entgegen der früheren (l. c.) Angabe absorbiert sie Brom in Chloroformlösung, wobei sich eine in rohem Zustande zwischen  $120$  und  $140^\circ$  schmelzende Verbindung bildet. Ihr *Baryumsalz*,  $[(C_{10}H_7Br_2O_2)_2Ba]_2 \cdot 5H_2O$ , welches in Wasser leichter löslich ist wie das Baryumsalz der correspondirenden Dibromcuminsäure, krystallisirt in Nadeln, das ebenfalls leichter lösliche *Calciumsalz*,  $(C_{10}H_7Br_2O_2)_2Ca \cdot 3H_2O$ , in nadelförmigen Prismen. Das Silber-, Blei- und das himmelblaue *Kupfersalz* sind in Wasser unlöslich. Das durch Einwirkung von Phosphor-pentachlorid auf die Säure erhaltene *Chlorid* geht beim Behandeln mit Ammoniak in das bei  $201$  bis  $203^\circ$  schmelzende, in Alkohol, Benzol, Chloroform sehr leicht, in Aether wenig, in Petroläther fast gar nicht lösliche *Amid* über, welches Nadeln bildet. Durch Nitriren der Propenyldibrombenzoësäure mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,52 erhält man die *Mononitropropenyldibrombenzoësäure*,  $C_6H(-C_3H_5[4], -Br[5], -Br[2], -NO_2, -COOH[1])$ , in bei  $176$  bis  $177^\circ$  schmelzenden, in Petroläther nicht, in Benzol wenig, in siedendem Wasser ziemlich leicht, in Alkohol, Aether und Aceton leicht löslichen Nadelchen. Die früher (l. c.) beschriebene, correspondirende Nitrodibromcuminsäure schmilzt bei  $199$  bis  $200^\circ$ .

E. Feith<sup>1)</sup> berichtete in Ergänzung der diesbezüglichen Mittheilungen von Claus<sup>2)</sup> sowie von Dittrich und V. Meyer<sup>3)</sup> über *Abkömmlinge des Mesitylens*, zu deren Darstellung Er das aus Acetylchlorid und Mesitylen gewonnene *Acetomesitylen* als Ausgangspunkt nahm. Von der durch Oxydation des Acetomesitylens mit Kaliumpermanganat erhaltenen *Mesitylglyoxylsäure*,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{—CO—COOH}$ , wurden das Baryum- und Zinksalz sowie der Methylester dargestellt. Das *Baryumsalz*,  $\text{C}_{22}\text{H}_{22}\text{O}_6\text{Ba} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , enthält 3 Mol. Wasser, von denen es 2 Mol. über Schwefelsäure, das dritte bei  $100^\circ$  verliert, während Claus (l. c.) in dem Salze nur  $2\frac{1}{2}$  Mol. davon vorfand. Das *Zinksalz*,  $\text{C}_{22}\text{H}_{22}\text{O}_6\text{Zn} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , bildete glänzende Blättchen und verlor 3 Mol. Wasser über Schwefelsäure, das vierte bei  $100^\circ$ . Der *Methylester*,  $\text{C}_{11}\text{H}_{11}\text{O}_3(\text{CH}_3)$ , ist flüssig und siedet unter 100 mm Druck bei etwa  $170^\circ$ . Analog der Phenylglyoxylsäure<sup>4)</sup> zersetzt sich auch die Mesitylglyoxylsäure beim Erhitzen theilweise in Kohlenoxyd und Trimethylbenzoësäure, theilweise in Kohlensäure und Trimethylbenzaldehyd. Von der schon von Claus (l. c.) beschriebenen Trimethylbenzoësäure wurde der *Methylester*,  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{O}_2(\text{CH}_3)$ , dargestellt sowie in hübschen, in Alkohol und Aether leicht löslichen, bei 139 bis  $140^\circ$  schmelzenden Blättchen krystallisirt erhalten. Der *Trimethylbenzaldehyd*,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CHO}$ , bildet ein bittermandelölartig riechendes, unter gewöhnlichem Druck zwischen 235 und  $240^\circ$  unzersetzt siedendes Oel. Der Aldehyd giebt mit Natriumdisulfit keine Reaction, jedoch mit fuchsinschwefliger Säure in alkoholischer Lösung, freilich erst nach längerer Zeit eine blaßrothe Färbung, wird aber an der Luft zu Trimethylbenzoësäure oxydirt und leicht in ein Oxim nebst einem Hydrazon übergeführt. Das *Oxim*,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CH=NOH}$ , bildet kleine, verästelte, bei  $127^\circ$  schmelzende, in Alkohol und Aether leicht lösliche Nadeln. Es löst sich sehr leicht in Alkalien und wird aus dieser Lösung durch Säuren wieder ausgefällt. Das *Hydrazon*,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CH=N—NHC}_6\text{H}_5$ , durch Einwirkung von Phenylhydrazin auf den Aldehyd dargestellt, wird

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3542. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1318 ff. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 1954 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1877, 761 ff.

in schönen, farblosen, glänzenden Kryställchen erhalten, welche aber an der Luft sehr veränderlich sind und bald zu einer weichen, harzigen Masse zerfliessen. Durch Behandeln mit Natriumamalgam in alkalischer Lösung wird die Mesitylglyoxylsäure zu *Mesitylglycolsäure* (*Trimethylmandelsäure*),  $(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ , reducirt, welche aus Wasser in prächtig ausgebildeten, grossen, wasserhellen, bei  $147^\circ$  schmelzenden, in kaltem Wasser schwer, in Alkohol und Aether leicht löslichen Tafeln krystallisirt. Das *Silbersalz* derselben,  $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{O}_3\text{Ag}$ , wird als amorpher, käsiger Niederschlag erhalten. Der *Methylester*,  $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{O}_3(\text{CH}_3)$ , durch Behandeln des Silbersalzes mit Jodmethyl in methylalkoholischer Lösung erhalten, bildet, aus Ligroïn krystallisirt, farblose, warzenförmige, bei  $92^\circ$  schmelzende Krystallaggregate. Das *Chloralid*,  $(\text{CH}_3)_3\text{C}_6\text{H}_2-\text{CH}(-\text{O}-, -\text{CO}-\text{O}-)\text{CH}-\text{CCl}_3$ , durch Erwärmen der Säure mit Chloral dargestellt, krystallisirt aus Ligroïn in hübsch ausgebildeten, bei  $125^\circ$  schmelzenden, in Benzol, Chloroform und Aether leicht, in Alkohol weniger leicht löslichen Tafeln.

W. H. Perkin jun. hat gemeinsam mit J. Stenhouse<sup>1)</sup> Seine Untersuchungen<sup>2)</sup> über *Benzoylessigsäure* fortgesetzt. Sie fanden, dass die monosubstituirten Benzoylessigsäureester, z. B. *Methylbenzoylessigsäure-Aethyläther*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$ , durch Behandeln mit Natriumäthylat und Isobutyljodid, resp. Benzylchlorid in alkoholischer Lösung nicht analog den monosubstituirten Derivaten des Acetoëssigäthers in Disubstitutionsproducte umgewandelt werden. Dagegen verwandelt sich der Methylbenzoylessigsäure-Aethyläther (1 Mol.) beim Erhitzen mit Natriumäthylat (1 Mol.) in alkoholischer Lösung und Allyljodid im Ueberschuss in *Allylmethylbenzoylessigsäure-Aethyläther*,  $\text{C}(-\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}, -\text{CH}_3, -\text{CH}_2\text{CHCH}_2)\text{COOC}_2\text{H}_5$ , welcher ein farbloses, bei  $243$  bis  $245^\circ$  siedendes Oel vorstellt und beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge leicht in Benzoësäure und anscheinend Allylmethylessigsäure gespalten wird. Daneben bildet sich wahrscheinlich

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 996. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1259 ff.; f. 1885, 1512 ff. und 1515 ff.; f. 1886, 1462.

noch in geringer Menge bei 235° siedendes Methylallylacetophenon. Der schon früher <sup>1)</sup> beschriebene *Dibenzoylessigsäure-Aethyläther*,  $(C_6H_5CO)_2CHCOOC_2H_5$ , wird am besten derart dargestellt, daß Benzoylessigäther (25 g) in Aether (250 g) gelöst, Natrium (3 g) in Drahtform zugegeben wird, wobei die Temperatur nicht über 25° steigen darf, und die Masse dann mit frisch destillirtem Benzoylchlorid (19 g) versetzt wird. Nach dem Verdünnen mit Wasser und Verdunsten des Aethers hinterbleibt der *Dibenzoylessigsäure-Aethyläther* als farbloses, krystallinisches, bei 112° schmelzendes, in Aether schwer, in siedendem Alkohol leicht, in Wasser nicht lösliches Pulver. Durch alkoholische Kalilauge wird er leicht zu Dibenzoylessigsäure verseift, welche durch Natriumamalgam in alkalischer Lösung zu einem Gemisch von *Dihydroxydibenzylelessigsäure*,  $[C_6H_5CH(OH)]_2CHCOOH$ , und  $\beta$ -*Phenylmilchsäure*,  $C_6H_5CH(OH)CH_2COOH$ , reducirt wird. Daneben bildet sich noch in geringer Menge ein neutraler, bei circa 129° schmelzender Körper, der wahrscheinlich *Diphenyltrimethylen glycol*,  $C_6H_5-CH(OH)-CH_2-CH(OH)-C_6H_5$ , ist. Dem Säuregemisch wird die, nadelförmige Krystalle vom Schmelzpunkte 91 bis 93° bildende,  $\beta$ -Phenylmilchsäure durch Benzol entzogen. Jene Dihydroxydibenzylelessigsäure krystallisirt aus Wasser in schönen, durchsichtigen, farblosen, bei 188 bis 190° schmelzenden, in heißem Wasser und Alkohol leicht, in Benzol und Petroläther schwer löslichen Nadeln. Beim Behandeln mit Hydroxylaminchlorhydrat (3 Mol.) in concentrirt wässriger Lösung und mit Kalihydrat (6 Mol.) im Ueberschuß geht die Dibenzoylessigsäure in das schon von L. Claisen und W. Zedel <sup>2)</sup> beschriebene *Phenylisoxazol*on,  $C_6H_5C(=N-\overline{O-CH_2-CO})$ , über. Der Dibenzoylessigsäure-Aethyläther wird beim Behandeln mit Phenylhydrazin unter Bildung von Benzoylphenylhydrazin zersetzt. — *Dibenzoylmethylelessigsäure-Aethyläther*,  $C(-C_6H_5CO, -C_6H_5CO, -CH_3)COOC_2H_5$ , durch Behandeln der Natriumverbindung des Methylbenzoylessigsäure-Aethyläthers mit frisch destillirtem Benzoylchlorid in ätherischer Lösung dargestellt, bildet ein dickes, gelbliches, nicht

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1513. — <sup>2)</sup> Siehe diesen JB., S. 1220.

fest werdendes Oel und wird durch Köchen mit alkoholischer Kalilauge in Benzoësäure und wahrscheinlich Phenyläthylketon, durch Behandeln mit Phenylhydrazin unter Bildung von Benzoylphenylhydrazin gespalten. Die freie Dibenzoylmethylelessigsäure zu erhalten gelang nicht. Der durch Behandeln der Natriumverbindung des Benzoylessigäthers mit Benzylchlorid in alkoholischer Lösung gewonnene *Benzylbenzoylessigsäure-Aethyläther*,  $(C_6H_5CO)CH(C_7H_7)COOC_2H_5$ , stellt ein dickes, hellgelbes, nicht fest werdendes Oel vor und wird beim Behandeln mit Kalihydrat in alkoholischer Lösung in *Benzylacetophenon*,  $C_6H_5COCH_2(C_7H_7)$ , übergeführt, welches aus Alkohol in schönen, glänzenden, farblosen, bei  $70^\circ$  schmelzenden, in heissem Alkohol, Benzol und Petroläther leicht löslichen Tafeln krystallisirt. Dasselbe giebt mit Hydroxylaminchlorhydrat ein in farblosen, bei  $81^\circ$  schmelzenden, in Alkohol, Benzol, Chloroform und heissem Petroläther leicht, in Wasser und kaltem Petroläther schwer, in Alkalien und verdünnten Säuren nicht lösliches *Benzylacetophenonoxim*,  $C_6H_5C(NOHC_7H_7)CH_2(C_7H_7)$ , und wird durch Reduction mit Natrium in *Diphenylpropylalkohol*,  $C_6H_5-CH(OH)-CH_2-CH_2-C_6H_5$ , übergeführt, welcher ein dickes, farbloses, nicht fest werdendes Oel vorstellt. Bei der Reduction von Aethylbenzoylessigäther mit Natriumamalgam wird  $\alpha$ -Aethyl- $\beta$ -phenylhydroxypropionsäure,  $C_6H_5-CH(OH)-CH(C_2H_5)-COOH$ , erhalten. Dieselbe schmilzt bei  $106$  bis  $108^\circ$  und ist in Benzol, Alkohol und siedendem Wasser leicht, in Petroläther schwer löslich. Ihr *Silbersalz*,  $C_{11}H_{13}AgO_3$ , bildet ein weisses, amorphes, in Wasser wenig lösliches Pulver. Die  $\alpha$ -Methyl- $\beta$ -phenylhydroxypropionsäure<sup>1)</sup> wird beim Erhitzen auf  $280^\circ$  in Kohlendioxyd, Wasser und *Allylbenzol*<sup>2)</sup>,  $C_6H_5-CH=CH-CH_3$ , vom Siedepunkte  $174$  bis  $175^\circ$  gespalten. Schliesslich wurde noch Benzoylessigäther (10 g) durch Erhitzen mit Furfuraldehyd (5 g) und Eisessig im Ueberschuss auf  $150^\circ$  in *Furfuralbenzoylessigsäure-Aethyläther*,  $(C_6H_5CO)C(=CH-C_4H_3O)COOC_2H_5$  (?), übergeführt und derselbe in schönen, glänzenden, bei  $68^\circ$  schmelzenden, in Alkohol und Benzol leicht,

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1463 ( $\alpha$ -Methyl- $\beta$ -phenyl- $\beta$ -oxypropionsäure). — <sup>2)</sup> JB. f. 1874, 393.

in Petroläther schwer löslichen, tafelförmigen Krystallen erhalten.

Wilh. Wislicenus<sup>1)</sup> veröffentlichte eine von ihm gemeinsam mit W. Lang angestellte Untersuchung über den *Benzoylamidooxalessigäther (Oxalhippursäureäther)* und die *Benzoylamidobrenstraubensäure*. Durch Ueberführung von Natrium (5 g) in alkoholfreies Aethylat<sup>2)</sup>, Lösen desselben unter Zusatz von Aether in Oxaläther (60 g) und Behandeln der Lösung mit einer ebenfalls ätherischen Lösung von Hippursäureäther (72 g) erhielt Er den

*Natriumoxalhippursäureäther*,  $(\text{COOC}_2\text{H}_5-\text{CNa}-\text{CO}-\text{COOC}_2\text{H}_5)(\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5)$ , in gelblichen Kystallkrusten, welche durch Waschen mit Aether fast weiß werden. Die Verbindung löst sich leicht in kaltem Wasser und heißem Alkohol, zersetzt sich aber beim Erhitzen mit Wasser und Alkohol. Ihre wässrige Lösung giebt mit Silbernitrat einen beim Erwärmen sich unter Spiegelbildung schwärzenden Niederschlag. Durch Ansäuern der wässrigen Lösung der Natriumverbindung wurde *Oxalhippursäure-Aethyläther*

(*Benzoylamidooxalessigäther*),  $(\text{COOC}_2\text{H}_5-\text{CH}-\text{CO}-\text{COOC}_2\text{H}_5)(\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5)$ , als weißer, öligler Niederschlag gewonnen, der aus Aether in feinen, weißen, büschelartig verbundenen Nadelchen krystallisirt, welche 1 Mol. Krystallwasser enthalten. Der Oxalhippursäureäther schmilzt in frischem Zustande bei 73 bis 74°, löst sich leicht in heißem Wasser, heißem Benzol, Aether und Alkohol, schwer in Ligroin. Beim Erwärmen mit Eisenchlorid giebt seine alkoholische Lösung eine rothbraune Färbung. Eine *Verbindung*,  $\text{C}_{13}\text{H}_{11}\text{NO}_5$ , welche aus dem Oxalhippursäureäther durch Alkoholaustritt entstanden war, wurde einmal aus den ätherischen, beim Ausschütteln des Oxalhippursäureäthers erhaltenen Lösungen in gelben, bei 164°, unter vorherigem Zusammensintern, sowie Zersetzung schmelzenden, in Alkohol und Benzol leicht, in Aether schwer, in Ligroin nicht löslichen Blättchen gewonnen. Beim Kochen mit Wasser zersetzt sich die Verbindung; die alkoholische Lösung färbt sich mit Eisenchlorid

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1757. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1697.



roth. Phenylhydrazin verbindet sich mit dem Oxalhippursäureäther beim Vermischen der ätherischen Lösungen beider Verbindungen unter starker Erwärmung und Wasseraustritt zu dem *Phenylhydrazon des Oxalhippursäureäthers*,  $\text{C O O C}_2\text{H}_5\text{CH}[-\text{N H}-\text{C O}-\text{C}_6\text{H}_5, -\text{C}(=\text{N}-\text{N H C}_6\text{H}_5, -\text{C O O C}_2\text{H}_5)]$ , welches glänzende, bei 133 bis 134° schmelzende Kryställchen bildet. Die Lösung dieser Verbindung in kalter, concentrirter Schwefelsäure wird durch einen Tropfen Eisenchlorid tief violettroth gefärbt. Beim Kochen mit Eisessig geht das Hydrazon in das um 1 Mol. Alkohol

ärmere *Pyrazolonderivat*,  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{N}(-\text{N}=\text{C}-\text{COOC}_2\text{H}_5, -\text{CO}-\text{CH}-\text{N H}-\text{COC}_6\text{H}_5)$ , über, welches hellgelbe, bei 194 bis 195° schmelzende Krystalle bildet. Eisenchlorid färbt die Lösung dieses Körpers in concentrirter Schwefelsäure nicht. Durch Kochen mit überschüssiger, wässriger Natronlauge wird das Pyrazolonderivat zu

der entsprechenden *Säure*,  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{N}(-\text{N}=\text{C}-\text{COOH}, -\text{CO}-\text{CH}-\text{N H}-\text{C O C}_6\text{H}_5)$ , verseift, welche in schwach gelblich gefärbten, feinen, verfilzten, unter Zersetzung nicht scharf bei 185 bis 190° schmelzenden Nadelchen krystallisirt. Die Säure löst sich in Alkohol, Benzol und Sodalösung, ist dagegen in Wasser, Aether und Ligroin schwer löslich. — Der Oxalhippursäureäther zerfällt beim Behandeln mit Alkali leicht in Oxalsäure, Hippursäure und Alkohol, die Natriumverbindung desselben ferner schon beim Erwärmen ihrer wässrigen Lösung in Hippursäureäther und Oxalsäure; beim Behandeln mit rauchender Salzsäure in gewöhnlicher Temperatur spaltet sich dieser Oxalester dagegen in Kohlensäure, Alkohol und die *Benzoylamidobrenztraubensäure*,  $\text{COOH}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{N H}-\text{C O}-\text{C}_6\text{H}_5$ , welche durch Krystallisiren aus Aether in weissen, flockigen Massen erhalten wird. Beim schnellen Erhitzen schmilzt die letztere bei 195° unter Zersetzung und Gasentwicklung, nach langsamem Erhitzen tritt die Zersetzung schon bei 190° bis 192° ein. In Alkohol ist die Säure sehr leicht löslich, von Sodalösung wird sie unter Kohlensäureentwicklung aufgenommen. Die wässrige Lösung der Benzoylamidobrenztraubensäure reagirt sauer und giebt mit essigsaurem Phenylhydrazin einen starken Niederschlag. Durch Eisenchlorid werden die Lösungen der



in Rede stehenden Säure intensiv blaugrün gefärbt. Essigsaures Kupfer wird in der Wärme von derselben reducirt, ebenso Fehling'sche Lösung, und auch das weisse, unlösliche Silbersalz der Säure zersetzt sich beim Erwärmen unter Schwarzfärbung. Beim Erwärmen mit rauchender Salzsäure wird Benzoësäure aus derselben abgespalten, doch gelang es nicht, aus den Zersetzungsproducten daneben Amidobrenztraubensäure zu isoliren.

Wilhelm Wislicenus und W. Sattler<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *Vereinigung von Oxaläther mit Aniliden*. Bei der Einwirkung von *Acetanilid* auf Oxaläther wurde folgendermaßen verfahren: Aus 15 g Natrium wurde alkoholfreies Natriumäthylat<sup>2)</sup> bereitet, dasselbe mit Benzol übergossen und durch Zusatz von 100 g Oxaläther in Lösung gebracht. Die hierbei sich ausscheidende Natriumverbindung, das *Natriumäthoxal-*

*acetanilid*,  $(\text{CO}-\text{COOC}_2\text{H}_5)(\text{CHNa}-\text{CO}-\text{NHC}_6\text{H}_5)$ , krystallisirt aus Alkohol in sternförmig gruppirten, farblosen, langgestreckten Täfelchen, löst sich langsam in kaltem Wasser auf und wird beim Erwärmen mit diesem schnell zersetzt. Seine wässrige Lösung giebt mit Kupfersulfat und mit salzsaurem Phenylhydrazin Niederschläge. Verdünnte Schwefelsäure fällt aus der gleichen Lösung dieser Natriumverbindung *Aethoxalacetanilid*,

$(\text{CO}-\text{COOC}_2\text{H}_5)(\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NHC}_6\text{H}_5)$ , aus, welches in Aether, Alkohol, Benzol und Alkalien sehr leicht, in Ligroïn schwerer, in Wasser gar nicht löslich ist und unter vorherigem Erweichen bei 87 bis 88° schmilzt. Beim Erhitzen über 130° tritt Gasentwicklung und Rothfärbung ein. Beim Erhitzen mit Alkalien zerfällt die Verbindung unter Abscheidung von Anilin und Bildung von Oxalsäure. — Neben dem farblosen Natriumäthoxalacetanilid findet sich in dem Einwirkungsproduct von Acetanilid und Natriumäthylat auf Oxaläther noch eine gelbe Verbindung, welche beim Extrahiren der aus der Benzollösung ausgeschiedenen Natriumverbindungen mit Alkohol ungelöst zurückbleibt. Durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser wird sie in sehr feinen,

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1245. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1697, Anm. <sup>4)</sup>.

intensiv orange gefärbten Krystallnadelchen erhalten. Sie ist nach der Formel  $C_{10}H_6NO_3Na$  zusammengesetzt und ist wahrscheinlich als *Natriumoxalessigsäureanil*,  $(\overline{CO-CO-CHNa-CO-})NC_6H_5$ , aufzufassen. — Schließlich wurde noch eine *Xanthoxalanil* genannte Verbindung als Hauptproduct aus dem Einwirkungsproduct von Acetanilid und Natriumäthylat auf Oxaläther abgeschieden, indem die zuerst erhaltene Benzollösung direct mit so viel Wasser geschüttelt wurde, daß eine Trennung in zwei Schichten erfolgte. Die wässerige, gelb gefärbte Lösung schied nach dem Ansäuern das Xanthoxalanil anfangs als gelbes Oel ab, welches beim Erwärmen in der sauren Lösung rasch zu kleinen, gelben Krystallblättchen erstarrte. Neben diesem Xanthoxalanil fand sich in geringer Menge noch das bei 231 bis 232° schmelzende, zuerst von Reifsert<sup>1)</sup>, sodann von Michael<sup>2)</sup> und später noch von W. Wislicenus und Spiro<sup>3)</sup> erhaltene Anilidomaleinsäureanil. Aus viel siedendem Oxaläther umkrystallisirt bildet das Xanthoxalanil mikroskopische, schöne, rhombische Blättchen, welche sich oberhalb 250° zersetzen. Beim Erhitzen mit Alkalien spaltet es sich in Anilin, Oxalsäure und flüchtige organische Säuren. In concentrirter und in rauchender Schwefelsäure löst das Xanthoxalanil sich mit intensiv rothgelber Färbung. — Ebenso wie das Acetanilid verhält sich auch das *Acet-p-toluidid* gegen Oxaläther. Die wässerige Lösung der hier entstehenden Natriumverbindung scheidet beim Ansäuern *Aethoxalacet-p-toluidid*,  $(\overline{CO-COO C_2H_5})[CH_2-CO-NHC_6H_4(CH_3)]$ , ab, welches aus Benzol in schwach gelblich gefärbten, glänzenden, bei 134 bis 135° schmelzenden, in Wasser unlöslichen, in Alkohol und Aether dagegen leicht löslichen Blättchen krystallisirt. Seine alkoholische Lösung giebt mit Eisenchlorid eine prächtige, rothviolette Färbung. Das ganz analog dem Xanthoxalanil auch hier noch entstehende *Xanthoxaltoluidil*, welches das Hauptproduct der Reduction bildet, wird in mikroskopischen, bei 259° schmelzenden Blättchen erhalten und zeigt es genau dasselbe Verhalten

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1500 f. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 1293 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 1441 f.

gegen Lösungsmittel, wie das Xanthoxalanil. — Ferner wurde noch in ganz analoger Weise durch Einwirkung von *Aethylacetanilid* auf Oxaläther das *Aethoxaläthylacetanilid*,  $(\text{C O} - \text{C O O C}_2\text{H}_5)[\text{CH}_2 - \text{C O} - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}_6\text{H}_5]$ , gewonnen, welches am besten durch Zersetzen seiner *Kupferverbindung*, welche feine, hellgrüne, bei 137 bis 139° schmelzende Nadelchen vorstellt, rein erhalten wird. Es bildet grofse, glänzende, schiefe, bei 67 bis 69° schmelzende, in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln mit Ausnahme von Wasser lösliche Prismen. Seine alkoholische Lösung giebt eine prachtvoll dunkelrothe Eisenchloridreaction. Fremde Producte wurden bei der Darstellung des Aethoxaläthylacetanilids nicht erhalten. — Bei der analogen Einwirkung von *Propionanilid* auf Oxaläther liefs sich endlich eine Verbindung von der Formel  $\text{C}_{11}\text{H}_9\text{NO}_3$  erhalten, welche von den Genannten für *Oxalpropionsäureanil* oder für *Methyloxalessigsäureanil* gehalten wird. Der (weifse) Körper schmilzt bei 191 bis 192° unter Gelbfärbung, ist in Benzol, Chloroform, Alkohol und Aether leicht, in Kalilauge theilweise mit gelber Farbe, in Wasser, Schwefelkohlenstoff und Ligroin schwer löslich. Mit Eisenchlorid giebt seine alkoholische Lösung eine schmutzig braunrothe Färbung.

Ferd. Tiemann<sup>1)</sup> weist in einer Berichtigung darauf hin, dafs die von A. Wurm<sup>2)</sup> als *Benzenylamidoximoxalsäure*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(=\text{NO} - \text{CO} - \text{COOH}, \text{NH}_2)$ , beschriebene Verbindung das *Oxalat* des *Benzenylamidoxims* von der Formel  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(=\text{NOH}) - \text{NH}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$  sei.

Derselbe<sup>3)</sup> hat folgende der von Ihm und K. U. Matsumoto<sup>4)</sup> dargestellten Veratroylcarbonsäure entsprechende Keton-säure der Vanillinreihe, die *Vanilloylcarbonsäure* (*p-Oxy-m-methoxybenzoylcarbonsäure*),  $\text{C}_6\text{H}_3(-\text{COCOOH}_{[1]}, -\text{OCH}_3_{[3]}, -\text{OH}_{[4]})$ , aus dem Vanillin isolirt. Die Trennung dieser Vanilloylcarbonsäure von dem Vanillin gelingt durch Schütteln der ätherischen Lösung der beiden Verbindungen mit Wasser, in welchem Magnesiumcarbonat vertheilt ist; die Vanilloylcarbonsäure geht dabei als

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 436. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 1765 ff. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 2877. — <sup>4)</sup> JB. f. 1878, 788 f.

Salz in die wässrige Lösung über, woraus sie durch Schwefelsäure in Freiheit gesetzt resp. mit Aether extrahirt wird. Sie krystallisirt aus Benzol in wasserhellen, Krystallbenzol enthaltenden Prismen, welche an der Luft schnell verwittern, schmilzt, bei 100° getrocknet, bei 133 bis 134°, löst sich mit gelber Farbe leicht in Wasser, Alkohol, Aether, Benzol und Chloroform, schwer in Ligroin. Als  $\alpha$ -Ketonsäure ist sie gegen Wasser, Alkalien und Säuren ziemlich beständig, zerfällt aber beim Erhitzen über ihren Schmelzpunkt glatt in Kohlensäure und Vanillin. Die Doppelverbindung der Vanilloylcarbonsäure mit saurem schwefligsaurem Natrium ist in Wasser ebenso leicht, in Alkohol aber schwerer löslich als die entsprechende Doppelverbindung des Vanillins. Das letztere und die Vanilloylcarbonsäure können demnach auch durch fractionirte Fällung der wässrigen Lösungen ihrer *Disulfitverbindungen* durch Alkohol von einander getrennt werden.

G. Goldschmiedt<sup>1)</sup> untersuchte im Anschluß an die von Ihm und L. Egger studirte Einwirkung von Cyankalium auf Opiansäure-Aethyläther<sup>2)</sup> die *Einwirkung von Aceton und Acetophenon auf Opiansäure*, wobei Er nach der Methode von J. G. Schmidt<sup>3)</sup> und Claisen<sup>4)</sup> verfuhr. Er erhielt durch 24stündige Einwirkung einer 10procentigen Lösung von Natronhydrat (30 ccm) auf eine Lösung von Opiansäure (10 g) und Aceton (6 g) in Wasser (750 g) bei Zimmertemperatur und Ansäuern mit Salzsäure nach den Gleichungen: I.  $2\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{C}_3\text{H}_6\text{O} = \text{C}_{23}\text{H}_{22}\text{O}_9 + 2\text{H}_2\text{O}$ , II.  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{C}_3\text{H}_6\text{O} = \text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$  zwei Verbindungen, von denen diejenige, welche die Formel  $\text{C}_{23}\text{H}_{22}\text{O}_9$  hat, sich nur in geringer Menge bildet, bei 151° schmilzt und in Alkohol schwerer löslich ist als die das Hauptproduct der Einwirkung bildende, bei 117° schmelzende Verbindung  $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{O}_5$ . Die bei 151° schmelzende *Verbindung*  $\text{C}_{23}\text{H}_{22}\text{O}_9$  krystallisirt aus Alkohol in feinen, glänzenden, verfilzten, weißen Nadeln, löst sich schwer in kalter, leicht in kochender Kalilauge,

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 474. — <sup>2)</sup> Siehe diesen JB., S. 1897. — <sup>3)</sup> JB. f. 1880, 703 f.; f. 1881, 625. — <sup>4)</sup> JB. f. 1881, 624; f. 1884, 1049.

nicht in kalter, wohl aber in heißer Natriumcarbonatlösung, und besitzen diese Lösungen intensiv gelbe Farbe. Brom wirkt in ätherischer Lösung auf die Verbindung nicht ein. Der bei  $117^{\circ}$  schmelzende Körper,  $C_{13}H_{14}O_5$ , wird aus verdünntem Alkohol in sehr kleinen, weißen, nadelförmigen, manchmal in kugelförmigen Aggregaten anschießenden Kryställchen erhalten, welche gegen Kalilauge, Natriumcarbonat und Brom das gleiche Verhalten zeigen wie die Verbindung  $C_{23}H_{22}O_9$ . — In analoger Weise wurde Opiansäure (10 g) mit Acetophenon (8 g) in Wasser (750 g) gelöst, mit 10procentiger Natronhydratlösung (30 ccm) versetzt, 24 Stunden bei Zimmertemperatur beiseite gestellt, mit Salzsäure versetzt und so nach der Gleichung  $C_{10}H_{10}O_5 + C_8H_8O = C_{18}H_{16}O_8 + H_2O$  eine Verbindung  $C_{18}H_{16}O_8$  in schönen, glänzenden, bei  $127$  bis  $128^{\circ}$  schmelzenden Blättchen erhalten, welche sich ebenfalls in kalter Alkali- oder Alkalicarbonatlösung nicht, wohl aber beim Kochen darin löst, wobei der Geruch nach Acetophenon auftritt.

G. Goldschmiedt und L. Egger<sup>1)</sup> untersuchten die *Einwirkung von Cyankalium auf Opiansäure-Aethyläther*, um festzustellen, ob das Cyansalz hier die Bildung eines Benzoins veranlassen, oder in anderem Sinne einwirken würde. Sie fanden, daß letzteres der Fall sei. 5 g Opiansäure-Aethyläther vom Schmelzpunkte  $92^{\circ}$  wurden mit 5 g bei  $100^{\circ}$  getrocknetem Cyankalium innig verrieben und mit 50 bis 60 g absolutem Alkohol eine halbe Stunde lang am Rückflusskühler gekocht. Die breiige Masse wurde filtrirt, der Niederschlag mit Alkohol gewaschen, mit siedendem Wasser behandelt und derart eine gelbe Verbindung erhalten, welche sich als *Tetramethoxyldiphtalyl*,  $C_{20}H_{16}O_8$ , erwies. Diese Substanz ist in Wasser, Alkohol, Aether, Benzol, Petroläther und Aceton so gut wie unlöslich, in Eisessig und Chloroform sehr schwer, in heißem Phenol reichlich löslich. Sie bildet äußerst feine Nadelchen, welche durch eine sehr lebhaft gelbe Farbe und eine prächtige, grünliche, an Uranglas erinnernde Fluorescenz ausgezeichnet sind. Die gleiche Fluorescenz zeigen

---

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 49; Wien. Akad. Ber. 100 (II b), 61.

auch die Lösungen in Chloroform und Eisessig. Das Tetramethoxydiphtalyl ist sublimirbar, beim Erhitzen bleibt es bis  $300^{\circ}$  unverändert, färbt sich beim weiteren Erhitzen dunkel und schmilzt erst bei einer viel höheren Temperatur. In der Kälte wird es von concentrirten Alkalilösungen nicht verändert, beim Kochen mit alkoholischem Kali oder sehr concentrirter, wässriger Kalilauge geht es mit gelber Farbe in Lösung. Beim Uebergießen einer sehr geringen Menge des Tetramethoxydiphtalyls mit concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit rothgelber Farbe; diese Lösung zeigt eine sehr starke, gelbrothe Fluorescenz; beim längeren Stehen oder Erwärmen färbt sich dieselbe bordeauxroth. Versetzt man aber die rothgelbe Lösung mit einer Spur Salpetersäure, so färbt sie sich successive grün, prachtvoll indigoblau, violett und schließlicb feurigroth. Wasser fällt aus der schwefelsauren Lösung einen gelben Niederschlag. Durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf obige Diphtalylverbindung wurde ein *Tetraoxydiphtalyl*,  $C_{16}H_8O_8$ , erhalten, welches aus Essigäther in gelben, mikroskopischen Nadeln krystallisirt, bei  $300^{\circ}$  noch nicht schmilzt, aber bei dieser Temperatur schwarz zu werden anfängt. Es ist in Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Xylol nur spurenweise, in Aceton, Amylalkohol wie Essigäther sehr schwer löslich und giebt mit verdünntem Ammoniak eine tief dunkelgrüne Färbung, welche beim Sättigen des letzteren mit Salzsäure in ein prächtiges Lila umschlägt. Mit concentrirter Kalilauge übergossen färbt es sich roth und giebt beim Verdünnen mit Wasser eine blaugrüne, einen grünen Niederschlag absetzende Lösung. In verdünnter Kalilauge löst es sich sofort mit grüner Farbe, seine Lösung in kohlensaurem Natrium läßt einen braunen, flockigen Körper niederfallen. Mit Schwefelammonium entsteht daraus ein in prächtigen, orangegelben Nadeln krystallisirender Körper. — Beim Erhitzen mit alkoholischem Kali verwandelt sich das Tetramethoxydiphenyl in *Tetramethoxydiphtalylsäure*,  $C_{20}H_{18}O_{10}$ , welche weißse, rhombische Blättchen bildet, bei  $220^{\circ}$  sich zu zersetzen anfängt und erst bei  $270^{\circ}$  schmilzt. Die Säure ist kaum in Wasser, leicht jedoch löslich in Alkohol und Aceton; sie löst sich leicht und mit gelber Farbe

in wässerigen Alkalien sowie unter Kohlensäureentwicklung in kohlensauren Alkalien. Ihre ammoniakalische Lösung reducirt Silbernitratlösung in der Hitze. In concentrirter Schwefelsäure löst die Säure sich mit zuerst hellgrüner, dann rothgelber und endlich bordeauxrother Farbe; diese Lösung zeigt intensiv rothe Fluorescenz. Beim Zusatz ferner von Salpetersäure zu derselben erfolgt ein plötzlicher Farbumschlag, zuerst in ein prächtiges Grün und dann in Roth. Ihr *Baryumsalz*,  $C_{20}H_{16}O_{10}Ba \cdot 3H_2O$ , bildet orangegelbe, stark glänzende Krystalle. Das durch Erhitzen der Säure mit Phenylhydrazin in alkoholischer Lösung erhaltene *Dihydrason*,  $C_{32}H_{30}N_4O_8$ , erscheint in schön orangegelb gefärbten, amorphen Flocken, welche sich bei circa  $90^\circ$  unter heftiger Gasentwicklung zersetzen. Beim Erhitzen auf höhere Temperatur zersetzt sich die Tetramethoxydiphtalylsäure in Hemipinsäureanhydrid, welches in feinen, weißen Nadeln sublimirt, und in zurückbleibendes Tetramethoxydiphtalyl (S. 1897). Beim Erhitzen mit alkoholischem Kali im Ueberschuss wird letzterer Körper nur zum Theil in obige Säure  $C_{20}H_{18}O_{10}$ , der Hauptsache nach in eine *Tetramethoxybenzhydroltricarbonsäure*,  $C_{20}H_{20}O_{11}$ , übergeführt, welche harte, bei  $140^\circ$  schmelzende Krystallaggregate bildet, sich in Wasser, Alkohol, Aether, Aceton und ebenso in Alkalien löst, Carbonate zersetzt, sowie mit concentrirter Schwefelsäure eine prachtvolle Scharlachrothfärbung giebt. Deren *Baryumsalz*,  $(C_{20}H_{17}O_{11})_2Ba_3 \cdot 5H_2O$ , krystallisirt in seideglänzenden, feinen, in Wasser äusserst leicht löslichen Nadeln. Beim Schmelzen mit Kali giebt das Tetramethoxydiphtalyl die *Säure*  $C_{30}H_{18}O_{10}$ , welche selbst durch schmelzendes Kali in die von Wegscheider<sup>1)</sup> beschriebene Methylnorhemipinsäure übergeführt wird. — In dem bei der Einwirkung von Cyankalium auf den Opiansäure-Aethyläther erhaltenen alkoholischen Filtrate vom Tetramethoxydiphtalyl wurde schliesslich noch das Vorhandensein des bei  $71^\circ$  schmelzenden, bereits von Wegscheider<sup>2)</sup> beschriebenen, neutralen Hemipinsäure-Aethyläthers und eines bei  $204^\circ$  schmelzenden Körpers nachgewiesen, welcher schöne,

1) JB. f. 1876, 809; f. 1882, 927 ff. — 2) JB. f. 1890, 1879 f.



farblose Krystalle bildet sowie als ein *Tetramethoxylhydrodiphtalyl* von der Formel  $C_{20}H_{18}O_8$  erkannt wurde.

A. Bistrzycki<sup>1)</sup> berichtete über die *Einwirkung von o-Diaminen auf o-Aldehydobenzoësäuren*. Im Verfolg Seiner Untersuchungen<sup>2)</sup> über die Einwirkung von Opiansäure auf o-Diamine erhielt Er mittelst einer solchen (2 Mol.) Säure aus m-p-Toluylendiamin (1 Mol.) in alkoholischer Lösung die *Toluylenamidindimethoxybenzenyl-o-carbonsäure*,  $C_{17}H_{16}N_2O_4$ , welche aus Essigsäure in kleinen, weissen Nadeln krystallisirt, die nach schnellem Erhitzen sich bei  $234^\circ$  unter Gelbfärbung zersetzen. Die Säure löst sich in der Hitze leicht in Eisessig, ziemlich leicht in Chloroform, sehr wenig in Alkohol, fast gar nicht in Aether und Ligroïn. Sie löst sich ferner in verdünnten Lösungen der Alkalien und Alkalicarbonate und ebenso in verdünnten Mineralsäuren; sie gleicht darin der aus Phtalaldehydsäure und Toluylendiamin erhaltenen Toluylenamidinbenzenyl-o-carbonsäure (l. c.), welcher sie auch in der Zusammensetzung entspricht. Sie besitzt also gleichzeitig den Charakter einer Säure und einer Base. Von ihren Metallsalzen wurde das *Calciumsalz*,  $(C_{17}H_{16}N_2O_4)_2Ca$ , durch Zusatz von Calciumchlorid zu der heissen, schwach ammoniakalischen Lösung der Säure als weisser, auch in heissem Wasser schwer löslicher Niederschlag erhalten. — Die in analoger Weise aus Opiansäure und m-Brom-m-p-toluylendiamin gewonnene *Bromtoluylenamidindimethoxybenzenyl-o-carbonsäure*,  $C_{17}H_{15}N_2O_4Br$ , krystallisirt in kleinen, flachen, weissen Nadeln, welche sich, zu eigenthümlichen, warzenförmigen Aggregaten vereint, fest an die Wandungen des Gefässes ansetzen. Sie schmilzt unter Gelbfärbung und gleichzeitiger Zersetzung bei  $240^\circ$  und ist noch schwieriger löslich als die nicht bromirte Säure, welcher sie in ihrem sonstigen Verhalten gleicht. Die von der Phtalaldehydsäure und der Opiansäure sich ableitenden Amidin-o-carbonsäuren zeigen beim Kochen mit Essigsäureanhydrid ein bemerkenswerthes Verhalten, sie lösen sich darin mit intensiv gelber Farbe und aus der erkalteten Lösung scheidet sich ein schwerer, gelber

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 627. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1966 ff.; f. 1890, 1829 f.

Körper ab, welcher durch Austritt eines Moleküls Wasser aus der zugehörigen Amidincarbonsäure entstanden ist. Die auf diese Weise aus der Toluylenamidindimethoxybenzenyl-o-carbonsäure erhaltene *Verbindung* von der Formel  $C_{17}H_{14}N_2O_3$  krystallisirt aus Benzol oder Alkohol in prächtigen, feinen, schwefelgelben, bei  $228^\circ$  unter vorherigem Erweichen schmelzenden Nadelchen und ist in heißem Eisessig, Chloroform, Aceton, Benzol und Alkohol leicht, in Aether wenig, in Ligroin gar nicht löslich. Ihre Benzollösung fluorescirt grün. In concentrirter, kalter Schwefelsäure löst sich die Verbindung mit orangegelber Farbe. Indem die auf solche Weise aus Phtalaldehydsäure und o-Phenylen-diamin erhaltene Verbindung „*Phenylenphthalamidon*“ benannt wird, erhält die hier beschriebene, aus Opiansäure und Toluylendiamin gewonnene Verbindung den Namen „*Toluylendimethoxyphthalamidon*“.

O. Allendorf<sup>1)</sup> veröffentlichte im Anschluß an die Arbeiten von Liebermann<sup>2)</sup> über Opiansäure und von Racine<sup>3)</sup> über *Phtalaldehydsäure* eine Untersuchung über die letztere Säure. Während Liebermann beim Behandeln der Opiansäure in alkalischer Lösung mit Hydroxylamin zu dem Hemipinimid resp. Opianoximsäureanhydrid gelangte, und Racine bei der Einwirkung von Hydroxylamin auf Phtalaldehydsäure in wässriger Lösung Benzaldoxim-o-carbonsäure erhalten hatte, gelang es Allendorf durch Behandeln von Phtalaldehydsäure (4 g) mit salzsaurem Hydroxylamin (2,2 g) in einer Lösung von 80procentigem Alkohol (12 g) in der Kälte das dem Opianoximsäureanhydrid<sup>3)</sup> analog constituirte *Benzaldoxim-o-carbonsäureanhydrid*,

$C_6H_4(-CO-O, -CH=N)$ , in weißen Krystallen zu gewinnen. Beim Schmelzen verhält sich die Verbindung genau wie das Opianoximsäureanhydrid, sie lagert sich beim schnellen Erhitzen auf  $120^\circ$  sofort in das isomere Phtalimid um, beim langsamen dagegen schmilzt sie bei  $187^\circ$ , wird dann wieder fest und schmilzt nun abermals erst bei 225 bis  $228^\circ$ , dem Schmelzpunkte des *Phtalimids*. Das Benzaldoxim-o-carbonsäureanhydrid geht hier-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2346. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 1481 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2030 ff. —  
<sup>3)</sup> JB. f. 1886, 1484.

nach also bei 120° in eine *isomere*, bei 187° schmelzende Verbindung über, welche aber wie jene unbeständig ist, resp. sich bei noch höherer Temperatur in das gewöhnliche Phtalimid umwandelt. Dieses Zwischenproduct zwischen dem Oximanhydrid und dem Phtalimid (welches vielleicht das zweite Phtalimid ist, aber auch als o-Cyanbenzoësäure,  $C_6H_4(-COOH, -C\equiv N)$ , aufgefaßt werden kann, und nach den Angaben von Kubara<sup>1)</sup> ferner durch Behandeln von Phtalylchlorid mit wässerigem Ammoniak erhalten werden konnte) unterscheidet sich von dem Oximsäureanhydrid durch seine fast vollkommene Unlöslichkeit in Benzol, von dem Phtalimid durch seine leichtere Löslichkeit in kalter Sodalösung. Beim Kochen der alkoholischen Lösung der Phtalaldehydsäure mit Hydroxylamin wurde analog dem Verhalten der Opiansäure gegen Hydroxylamin in der Wärme direct Phtalimid erhalten. Dagegen liefs sich die der Benzaldoxim-o-carbonsäure correspondirende Oximsäure in der Opianylreihe nicht gewinnen, da bei der Einwirkung von Hydroxylamin auf *Opiansäure* in wässriger Lösung nicht die erwartete Opianoximsäure, sondern das Opianoximsäureanhydrid (l. c.) entstand. Weiterhin untersuchte Allendorf im Anschluß an die Arbeit von A. Bistrzycki<sup>2)</sup> über Opiansäurehydrazone die Einwirkung von symmetrischen und asymmetrischen Hydrazinen auf *Phtalaldehydsäure*. Durch Behandeln von dieser letzteren (1 Mol.) in wässriger Lösung mit Natriumacetat (1 Mol. krystallisirtes Salz) und as. Diphenylhydrazinchlorhydrat in heißer, concentrirter, wässriger; mit einer Spur Salzsäure versetzter Lösung erhielt Er *Diphenylhydrazonphtalaldehydsäure*,  $C_6H_4[-COOH, -CH=N-N(C_6H_5)_2]$ , in glänzenden, gelben, bei 187° schmelzenden, in Aether, Alkohol, Aceton, Chloroform und heißem Benzol leicht, in Wasser und Ligroïn nicht löslichen, abgestumpften Prismen. Das *Calciumsalz*,  $(C_{20}H_{15}N_2O_2)_2Ca$ , ist ein gelber Niederschlag. Hydrazobenzol (1 Mol.) wirkt auf Phtalaldehydsäure (1 Mol.) in heißer, concentrirter, alkoholischer Lösung unter Bildung von *Phtalidylhydrazobenzol*,  $C_6H_4[-CO-O, -CH-N(C_6H_5)-NH(C_6H_5)]$ , welches aus Alkohol in glänzenden, bei 150° sich röthenden, bei

<sup>1)</sup> JB. f. 1881, 800 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1966 ff.

202 bis 203° schmelzenden, in heißem Benzol, Toluol, Aceton, Chloroform leicht, in absolutem Alkohol und Aether ziemlich schwer, in Wasser und Ligroin gar nicht löslichen Nadeln krystallisirt. *Benzidylphthalaldehydsäure*,  $C_6H_4[-COOH, -CH=N-C_6H_4]-[C_6H_4-N=CH-, COOH-]C_6H_4$ , wurde beim Kochen von Phtalaldehydsäure (2 Mol.) und Benzidin (1 Mol.) in wässriger Lösung gewonnen. Sie zersetzt sich bei 290°, ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich, löst sich dagegen in heißem Nitrobenzol, in kalter Sodalösung und in verdünnten Aetzalkalien. Concentrirte Schwefelsäure nimmt sie mit gelber, bald in braunroth übergehender Farbe auf. as. Methylphenylhydrazin und Phtalaldehydsäure, in concentrirter, alkoholischer Lösung zusammen gekocht, geben bei 167° schmelzende, in Wasser unlösliche, in Ligroin und verdünntem Alkohol schwer, in absolutem Alkohol, Benzol, Toluol, Chloroform, Aether und Aceton leicht lösliche *Methylphenylhydrazonphthalaldehydsäure*,  $C_6H_4[-COOH, -CH=N-N(C_6H_5, CH_3)]$ . Das von Fischer und Knoevenagel<sup>1)</sup> dargestellte s-Allylphenylhydrazin giebt mit Phtalaldehydsäure gekocht eine *Allylphenylhydrazonphthalaldehydsäure*,  $C_{17}H_{16}N_2O_2$ , welche aus Alkohol in glänzenden, gelben, bei 160° schmelzenden, in Wasser unlöslichen, in Ligroin wenig, in Alkohol, Benzol, Toluol, Aceton, Chloroform sowie in verdünnten, wässrigen Lösungen der Alkalien und Alkalicarbonate leicht löslichen Nadeln krystallisirt. In concentrirter Schwefelsäure löst sich die Säure mit leichter Rothfärbung. *Acetylphenylhydrazonphthalaldehydsäure*,  $C_{16}H_{14}N_2O_4$ , endlich wurde durch Kochen äquimolekularer Mengen von Phtalaldehydsäure und Acetylphenylhydrazin in alkoholischer Lösung erhalten. Die Verbindung krystallisirt aus verdünntem Alkohol in körnigen, bei 191° schmelzenden, in Aether und Ligroin fast unlöslichen, in heißem Wasser ziemlich, in Alkohol, Aceton, Chloroform und heißem Benzol leicht löslichen Krystallen. In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich unter schwacher Gelbfärbung. Die Versuche zeigen, daß die Reactionen der substituirten Hydrazine auf o-Aldehydobenzoësäuren in verschiedener

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 1173 ff.

Richtung verlaufen. Das Phenylhydrazin selbst reagiert auf diese Säuren unter Abspaltung von 2 Mol. Wasser und Inanspruchnahme der Aldehyd-, wie der Säuregruppe, wobei sich ein neuer „Ring“ bildet. Die secundären, unsymmetrischen Hydrazine  $RR'N-NH_2$  wirken auf die genannten Säuren nur unter Abspaltung von 1 Mol. Wasser ein, bei dessen Bildung allein die Aldehydgruppe betheiligt ist. Die entstehenden Verbindungen sind Säuren. Die secundären, symmetrischen Hydrazine  $RNH-NHR'$  endlich verhalten sich den Aldehydbenzoësäuren gegenüber verschieden. Entweder wirken sie, wie das Hydrazobenzol, auf die desmotrope Form der Säure unter Bildung neutraler Producte, oder sie reagiren, wie das Allylphenylhydrazin, auf die ursprüngliche Form der Säure unter Bildung von Hydrazoïnsäuren. — Schliesslich theilte Allendorf<sup>1)</sup> noch mit, dass es W. H. Perkin jun.<sup>2)</sup> gelungen ist, das bisher fehlende eigentliche Oxim der Opiansäure darzustellen, und hieran anschliessend stellt Er die jetzt bei der Phtalaldehydsäure und der correspondirenden Opiansäure, sowie der mit der letzteren isomeren Pseudoopiansäure bekannten Parallelreihen von Oximen und deren Anhydroproducte tabellarisch zusammen.

C. Gräbe und A. Landriset<sup>3)</sup> wiesen in einer Notiz über die *Einwirkung von Cyankalium auf Phtalaldehydsäure* darauf hin, dass beim einstündigen Erhitzen von Phtalaldehydsäure-Aethyläther (2,5 g) mit Cyankalium (0,5 g) und 90procentigem Alkohol *Diphenyl* gebildet und dasselbe auf diese Weise in völlig farblosem Zustande erhalten wird. Beim Erhitzen von Phtalaldehydsäure in wässriger Lösung mit Cyankalium wird dagegen eine *o-Benzöindicarbonsäure*,  $COOH-C_6H_4-CO-CH(OH)-C_6H_4-COOH$ , gebildet, welche in kaltem Wasser und Aether unlöslich, in heissem Wasser nur wenig löslich ist, und sich beim Erhitzen auf 112° zersetzt.

A. Holt<sup>4)</sup> führte einige von Elfeldt und Brunck angefangene Arbeiten über *Versuche zur Stereochemie der Erukasäure*

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3264. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2085. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 2296. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 4120.

und *Brassidinsäure* zu Ende. Von Halogenadditionsproducten der Erukasäure und Brassidinsäure sind bis jetzt dargestellt: das bei 42 bis 43° schmelzende Erukasäuredibromid von Otto <sup>1)</sup>, und das bei 54° schmelzende Brassidinsäuredibromid von Haufsknecht <sup>2)</sup>. Ferner erhielt dieser Letztere aus dem Erukasäuredibromid durch Entziehung von 1 Mol. Bromwasserstoff eine als Monobromerukasäure bezeichnete Verbindung, und Brunck stellte aus dem Brassidinsäuredibromid das in schweren, glänzend weißen, bei 41,5° schmelzenden, leicht verfilzenden Nadeln krystallisirende Monobromsubstitutionsproduct  $C_{22}H_{41}BrO_2$  dar. Der von Holt aus demselben erhaltene *Methylester*,  $C_{23}H_{43}BrO_2$ , welcher als *Monobromerukasäure-Methyläther* aufgefaßt werden muß, schmilzt bei 18 bis 19°. Die Dichloride der Eruka- und Brassidinsäure wurden von Letzterem durch Einleiten von Chlor in die mit Kältemischung abgekühlte Chloroformlösung der Säuren dargestellt. Das so erhaltene *Erukasäuredichlorid*,  $C_{22}H_{42}O_2Cl_2$ , bildet bei 46° schmelzende, weiße, atlasglänzende Blättchen. Der *Erukasäuredichlorid-Methyläther*,  $C_{21}H_{41}Cl_2-COOCH_3$ , schmilzt bei 30,5°. Das *Brassidinsäuredichlorid*,  $C_{22}H_{42}O_2Cl_2$ , krystallisirt in atlasglänzenden, bei 65° schmelzenden Blättchen. Der *Brassidinsäuredichlorid-Methyläther*,  $C_{21}H_{41}Cl_2-COOCH_3$ , schmilzt bei 42,5°. Beide Dichloride sind unlöslich in Wasser und kaltem verdünnten (60procentigem) Alkohol, dagegen in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht löslich. Bei der Einwirkung von Natriumamalgam oder von Natrium und Alkohol werden die Erukasäure und die Brassidinsäure nicht reducirt, ferner lagern sie sich nicht dabei in einander um. Auch die Dibromide und Dichloride der Eruka- und Brassidinsäure bilden beim Behandeln mit Natriumamalgam oder mit Natrium und Alkohol die Ausgangssäuren zurück, und eine Umlagerung in die Isomeren findet dabei nicht statt. Beim Erhitzen mit alkoholischem Kali im Ueberschuß werden die Dichloride resp. Dibromide der Eruka- und Brassidinsäure unter Entziehung von einem Molekül Halogenwasserstoff in die Monochlor- resp. Monobromderivate umgewandelt. Dabei entsteht aber

<sup>1)</sup> JB. f. 1865, 326 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1866, 339 f.

aus dem Brassidinsäuredichlorid die, eine krümelige Krystallmasse vom Schmelzpunkte  $37,5^{\circ}$  bildende *Monochlorerukasäure*,  $C_{22}H_{41}ClO_2$ , und ebenso aus dem Brassidinsäuredibromid die bei  $41,5^{\circ}$  schmelzende *Monobromerukasäure*,  $C_{22}H_{41}BrO_2$ . Beide liefern beim Behandeln mit Natrium und Alkohol Erukasäure. Die auf gleiche Weise aus dem Erukasäuredichlorid gewonnene *Monochlorbrassidinsäure*,  $C_{22}H_{41}ClO_2$ , wird als körnige Krystallmasse vom Schmelzpunkte  $42^{\circ}$  erhalten. Die analog aus dem Erukasäuredibromid dargestellte *Monobrombrassidinsäure*,  $C_{22}H_{41}BrO_2$ , schmilzt bei  $34^{\circ}$ . Beide Verbindungen geben beim Behandeln mit Natrium und Alkohol Brassidinsäure. Demnach gehen die aus den Halogenadditionsproducten der Erukasäure erhaltenen Monohalogenensäuren in Brassidinsäure über, und sind daher als Monohalogenbrassidinsäuren aufzufassen. Ebenso geben die aus den Halogenadditionsproducten der Brassidinsäure erhaltenen Monohalogenensäuren in Erukasäure über, sie müssen folglich als Monohalogenerukasäuren bezeichnet werden. Schliesslich fand Derselbe noch, daß gemäß den Angaben von Haufsknecht<sup>1)</sup> das Erukasäuredibromid durch Erhitzen mit alkoholischem Kali auf  $150^{\circ}$  in *Behenolsäure* übergeführt wird. Dagegen giebt das Brassidinsäuredibromid beim Erhitzen mit alkoholischem Kali auf  $150^{\circ}$  Monobromerukasäure, und erst wenn es mit letzterem Reagens auf 220 bis  $230^{\circ}$  erhitzt wurde, wurde es ebenfalls in Behenolsäure umgewandelt. Ebenso lieferte das Erukasäuredichlorid beim Erhitzen mit alkoholischem Kali auf  $170^{\circ}$  Behenolsäure, während das Brassidinsäuredichlorid bei einer gleichen Behandlung auf  $170^{\circ}$  keine Behenolsäure, sondern Monochlorerukasäure gab.

R. Fittig<sup>2)</sup> weist in einer Mittheilung über *Umlagerungen bei den ungesättigten Säuren* darauf hin, daß es, im Hinblick auf die von Ihm und Buri<sup>3)</sup>, Weinstein<sup>4)</sup> und Regel<sup>5)</sup> beobachtete Umlagerung bei den Hydropiperinsäuren, sowie ferner auf die von Baeyer und Rupe<sup>6)</sup> beobachteten Vorgänge bei den Hydrotere-

---

1) JB. f. 1866, 334. — 2) Ber. 1891, 82. — 3) JB. f. 1882, 968 f. —  
 4) JB. f. 1885, 1547 ff. — 5) JB. f. 1887, 2112 ff. — 6) JB. f. 1889, 714 ff.;  
 f. 1890, 1718 ff.



phtalsäuren und der Hydromuconsäure, T. Hoffmann gelungen ist, eine bei  $31^{\circ}$  schmelzende und von J. Stern <sup>1)</sup> als  $\beta, \gamma$ -ungesättigte Säure von der Formel  $C_6H_5-CH_2-CH=CH-CH_2-COOH$  erkannte *Cinnamenylpropionsäure* durch Kochen mit Natronlauge in die isomere Säure  $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH=CH-COOH$  überzuführen, welche bei  $102,5^{\circ}$  schmilzt und aus Wasser in langen Nadeln, aus Aether in dicken Tafeln krystallisirt. Es hängt hier bei der Hydrirung der Cinnamenylacrylsäure von den gleichen Bedingungen, wie bei der Piperinsäure, ab, ob man nur die bei  $31^{\circ}$  schmelzende  $\beta, \gamma$ -Säure, oder zugleich auch die bei  $102,5^{\circ}$  schmelzende isomere erhält. Von Luib ist die *Phenylisocrotonsäure*,  $C_6H_5-CH=CH-CH_2-COOH$ , in die bisher unbekannte  $\alpha, \beta$ -Säure,  $C_6H_5-CH_2-CH=CH-COOH$ , umgewandelt, welche bei  $65^{\circ}$  schmelzende Blättchen bildet. Nach Versuchen von Baker geht auch die *Hydrosorbinsäure*,  $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-COOH$ , in die isomere Säure  $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH-COOH$  über, welche zum Unterschied von der ersteren bei gewöhnlicher Temperatur fest ist, aus Wasser in langen, glänzenden Nadeln krystallisirt, bei  $33,5^{\circ}$  schmilzt und bei  $216^{\circ}$  siedet. Die Trennung der  $\alpha, \beta$ -Säuren von den  $\beta, \gamma$ -Säuren gelingt leicht, indem man letztere in Lactone umwandelt, wobei die ersteren unverändert bleiben, und aus alkalischer Lösung mit Aether ausschüttelt. Weiter erhielt Hoffmann aus der Phenylisocrotonsäure die bei  $98^{\circ}$  schmelzende und in schönen, platten Nadeln krystallisirende *Phenyl- $\beta$ -oxybutter-säure*,  $C_6H_5-CH_2-CH(OH)-CH_2-COOH$ , und ebenso aus der Cinnamenylpropionsäure die in glänzenden Prismen krystallisirende und bei  $131^{\circ}$  schmelzende *Phenyl- $\beta$ -oxyvaleriansäure*,  $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH(OH)-CH_2-COOH$ . Diese Oxysäuren zeigen eine überraschende Beständigkeit; sie lassen sich sogar theilweise überdestilliren, und es sprechen manche Thatsachen dafür, daß sie sich nicht intermediär bei der Umwandlung der ungesättigten Säuren bilden, sondern erst durch weitere Einwirkung von Natronlauge auf die zuerst erhaltenen  $\alpha, \beta$ -ungesättigten Säuren entstehen. — Im Anschluß an die von Ihm <sup>2)</sup> beobachtete

---

<sup>1)</sup> Bis jetzt nicht publicirt. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1678.

Umwandlung der Paraconsäuren in die mit diesen isomeren, ungesättigten Itaconsäuren und ebenso der Methylitaconsäure in die Methylcitraconsäure und Methylmesaconsäure theilt Fittig mit, daß die von Glaser bereitete *Aethylitaconsäure*,  $C_7H_{10}O_4$ , in Aethylcitraconsäure und Aethylmesaconsäure umzuwandeln ist. Die *Aethylitaconsäure* ist leicht löslich in heißem Wasser, schwer löslich in kaltem Wasser, Aether und Chloroform; sie schmilzt unter Wasserabspaltung und Gelbfärbung bei 162 bis 167°. Die *Aethylcitraconsäure* ist in kaltem Wasser, Aether und Chloroform sehr leicht löslich, schmilzt bei 93 bis 95°, spaltet sich aber schon bei 70° in ihr Anhydrid und Wasser, ebenso beim Kochen mit diesem; sie destillirt deshalb mit Wasserdämpfen über und kann derart quantitativ von der nicht flüchtigen Aethylitaconsäure getrennt werden. Durch Erhitzen in concentrirt wässriger Lösung auf 150° geht die Aethylcitraconsäure wieder in die Aethylitaconsäure sowie beim Eindampfen ihrer Lösung mit Salpetersäure und ebenso beim Stehen ihrer mit Brom versetzten Chloroformlösung am Lichte in die Aethylmesaconsäure über. Diese *Aethylmesaconsäure* ist in Wasser leichter löslich als die Aethylitaconsäure, aber viel schwerer als die Aethylcitraconsäure, sie ist leicht löslich in Aether, schwerer löslich in Chloroform und schmilzt ohne Zersetzung bei 174 bis 175°. Ebenso wie die drei Säuren zeigen auch ihre Salze grofse Verschiedenheiten. Mit Natriumamalgam geben aber alle drei Säuren die gleiche, bei 91 bis 92° schmelzende *Propylbernsteinsäure*.

L. Edeleano <sup>1)</sup> berichtete über eine *neue Methode zur Darstellung ungesättigter Säuren der aromatischen Reihe*. Er fand, daß die von Ihm und Budisteano <sup>2)</sup> veröffentlichte Methode zur Darstellung der Zimmtsäure mit Erfolg allgemeine Anwendung für die Gewinnung ungesättigter Säuren der aromatischen Reihe finden kann. Bezeichnet man mit R das Radical des Aldehyds, mit R' das des Acetyls, so läfst sich der Verlauf der Reaction für die Säuren der Zimmtsäurereihe durch die Gleichung  $RCOH + R'CH_2COCl + nCH_3COONa = RCH=C(-COOH, -R') + CH_3COOH$

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 170. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1753.

+ NaCl + (n-1)CH<sub>3</sub>COONa, ausdrücken. So erhielt Er durch Erhitzen von Benzaldehyd (1 Mol.) mit Butyrylchlorid (1 Mol.) bei Gegenwart von wasserfreiem Natriumacetat (3 Mol.) auf 120 bis 125° *Phenylangelicasäure*, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH=C(-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, -COOH). Dieselbe siedet bei circa 280° unter Zersetzung in Kohlendioxyd und Phenylbutylen. Auf dieselbe Weise wurde durch Erhitzen von Zimmtaldehyd mit Butyrylchlorid bei Gegenwart von wasserfreiem Natriumacetat *Cinnamenylangelicasäure*, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH=CH-CH=C(-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, COOH), erhalten. Daneben bildete sich bei dieser Reaction noch ein gelbgefärbter, gegen 90° schmelzender, neutral reagirender Körper, dessen Natur noch nicht aufgeklärt ist.

T. L. Phipson<sup>1)</sup> wies in einer Bemerkung über *Zimmtsäure* darauf hin, daß eine Reaction, durch welche man Zimmtsäure von *Benzoësäure* und anderen ihr ähnlichen Verbindungen leicht unterscheiden kann, darin besteht, daß beim Behandeln trockener Zimmtsäure mit Schwefelsäure und Kaliumchromat *Benzaldehyd* sich bildet. Es gelang Ihm ferner, aus den Blättern von *Laurus nobilis* Zimmtsäure abzuscheiden. Schliesslich wies Er darauf hin, daß die Zimmtsäure stärkere antiseptische Wirkung besitzen soll, wie die Salicylsäure, und auch bei allen Arten von *Malariafieber* besser wirken soll, als Chinin und Arsenik.

Joh. Biedermann<sup>2)</sup> berichtete über eine *neue Bildungsweise des Amids, Anilids und Phenylhydrazids der Mandelsäure*. Durch sechstündiges Erhitzen bei 100° getrockneter und fein zerriebener Mandelsäure mit etwas überschüssigem Essigsäureanhydrid am Luftkühler, Eingießen des erkalteten Reactionsproductes in Wasser, Neutralisiren der gebildeten Essigsäure mit Soda und sofortiges Ausschütteln der Lösung mit Aether erhielt Er beim Verdunsten des letzteren eine syrupartige Masse, welche beim Stehen über Schwefelsäure allmählich zu einem festen Lack eintrocknete. Diese Verbindung, welche sich gegen Ammoniak, Anilin und Phenylhydrazin genau ebenso verhält, wie das α-Lacton der

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 275. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 4083.

Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure<sup>1)</sup>, von der aber noch nicht nachgewiesen werden konnte, daß sie das  $\alpha$ -Lacton der Mandelsäure ist, findet mit Vorthail Verwendung zur Darstellung des Amids, Anilids und Phenylhydrazids der Mandelsäure. Das *Mandelsäureamid*,  $C_6H_5CH(OH)CONH_2$ , wird auf diese Weise durch sechstündige Digestion obiger Verbindung mit überschüssigem Ammoniak in einer Verschlussflasche bei 100° erhalten; sie krystallisirt aus verdünntem Alkohol in weissen, bei 190° schmelzenden Prismen, welche alle Eigenschaften des von Tiemann und Friedländer<sup>2)</sup> beschriebenen Mandelsäureamids zeigen. Das *Mandelsäureanilid*,  $C_6H_5CH(OH)CONHC_6H_5$ , durch 10stündige Digestion obiger lackartigen Verbindung in alkoholischer Lösung mit etwas überschüssigem Anilin in einer Verschlussflasche bei 100° gewonnen, bildet, aus verdünntem Alkohol krystallisirt, weisse, bei 146° schmelzende, in Wasser, Benzol und Ligroin schwer, in heissem Alkohol und Aether leicht lösliche Blättchen. Das *Mandelsäurephenylhydrazid*,  $C_6H_5CH(OH)CON_2H_2C_6H_5$ , wurde durch fünfstündiges Kochen einer alkoholischen Lösung äquimolekularer Mengen von Phenylhydrazin und der lackartigen Verbindung (diese nach der Formel  $C_8H_6O_2$  zusammengesetzt angenommen) am Rückflusskühler und Umkrystallisiren des so erhaltenen Productes aus verdünntem Alkohol in weissen, bei 182° schmelzenden Nadeln erhalten, welche in Wasser, Benzol, Chloroform und Ligroin nahezu unlöslich sind, dagegen sich leicht in Eisessig, siedendem Alkohol und Aether lösen. Beide Verbindungen sind schon von A. Reifsert und W. Kayser<sup>3)</sup> auf anderem Wege erhalten.

C. Liebermann<sup>4)</sup> hat Seine Untersuchungen<sup>5)</sup> über *Allozimmtsäure* und ihr Verhältniß zur Isozimmtsäure fortgesetzt. Zur Darstellung der Allozimmtsäure wurde neuerdings das in der schon früher (l. c.) angegebenen Weise gewonnene Rohmaterial (etwa 1 kg) mit 10 Litern Wasser und etwas mehr Kalkmilch, als zur Neutralisation der Säuren erforderlich, mehrere Stunden lang auf dem Wasserbade digerirt, nach 24stündigem Stehen

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1918. — <sup>2)</sup> JB. f. 1881, 792. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2604; f. 1890, 1825 ff. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 1101. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 1884 ff.

von den ausgeschiedenen Kalksalzen abfiltrirt, das Filtrat auf 2½ Liter eingedampft, von den hierbei wieder ausgeschiedenen Kalksalzen abfiltrirt und das neue Filtrat nach dem Uebersättigen mit Salzsäure mit Aether extrahirt. Nachdem dieser abdestillirt, wurde das rückständige, halbölige Säuregemisch in kaltem Petroläther gelöst, der nach dem Verdunsten des letzteren hinterbleibende Rückstand in Benzol gelöst, mit Anilin versetzt, das so erhaltene allozimmtsäure Anilin mit Salzsäure zersetzt, mit Aether extrahirt und die aus der ätherischen Lösung gewonnene *Allozimmtsäure* aus Ligroin umkrystallisirt. Die derart bereitete neue Säure bildete mehrere Zoll lange, äußerst dünne, bei 68° schmelzende Blättchen. Das bei 83° schmelzende *allozimmtsäure Anilin*,  $(C_9H_8O_2)_2C_6H_7N$ , zeigte keine merklichen Verschiedenheiten von dem früher (l. c.) erhaltenen isozimmtsäuren Anilin, und es scheint hiernach die *Isozimmtsäure* bei der Ueberführung in das Anilinsalz in die *Allozimmtsäure* überzugehen, welche Beobachtung auch von E. Erlenmeyer<sup>1)</sup> bestätigt wird. Durch eine von A. Fock angestellte vergleichende Untersuchung der früher (l. c.) beschriebenen und der jetzt erhaltenen *Allozimmtsäure*krystalle wurde festgestellt, daß, während die früheren Krystalle tafelförmig nach dem Orthopinakoïd waren, die jetzigen dagegen prismatisch nach der Symmetrieebene erscheinen, daß aber trotzdem an der Identität beider nicht zu zweifeln ist. Das *säure allozimmtsäure p-Toluidin* wurde analog dem Anilinsalz durch Zusatz von p-Toluidin zu der Lösung von *Allozimmtsäure* in Benzol in farblosen, seideglänzenden, bei 79 bis 80° schmelzenden Nadeln erhalten. *Allozimmtsäures Phenylhydrazin*, durch Vermischen äquivalenter Mengen von *Allozimmtsäure* und Phenylhydrazin in Benzollösung dargestellt, krystallisirt in farblosen, bei 74° schmelzenden Nadeln oder Blättchen. Das *zimmtsäure Phenylhydrazin* bildet dagegen bei 110° schmelzende, in kaltem Benzol und Wasser schwer lösliche Nadeln, sowie das *hydrozimmtsäure Phenylhydrazin* seideglänzende, in Benzol äußerst leicht lösliche, bei 57° schmelzende Nadeln. Im Gegensatz zu dem

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1891 f.

ölig, nicht krystallinisch erstarrenden zimmtsauen Tropin scheidet sich das *allozimmtsäure Tropin*,  $C_9H_8O_2 \cdot C_8H_{15}NO$ , beim Vermischen der ätherischen Lösungen äquimolekularer Mengen Allozimmtsäure und Tropin zwar auch zuerst milchig und dann ölig aus, das Oel verwandelt sich aber nach kurzer Zeit in hübsche, neutral reagirende, bei  $138^\circ$  schmelzende Krystalle. Der durch Einwirkung von Jodmethyl auf allozimmtsäures Silber erhaltene *Allozimmtsäure-Methyläther* stellt ein dem Isozimmtsäure-Methyläther gleichendes, farbloses, sehr stark lichtbrechendes Oel vor, dessen Geruch, wie der des Isozimmtsäure- und des geschmolzenen Zimmtsäure-Methyläthers, an Kamillenthee erinnert. Beim Behandeln mit Brom geht der Allozimmtsäure-Methyläther zum größten Theile in das bei  $117^\circ$  schmelzende *Zimmtsäuremethylätherdibromid* über. Aus der Mutterlauge desselben konnte nur eine geringe Menge des *Allozimmtsäuremethylätherdibromids*,  $C_9H_7Br_2O_2(CH_3)$ , erhalten werden, welches aus Petroläther in weissen, bei  $52$  bis  $53^\circ$  schmelzenden, blumenkohlartigen Kryställchen krystallisirt. Bei der Fortnahme des addirten Broms aus dieser letzteren Bromverbindung mittelst Zinkdrehspähnen wurde ebenfalls der Hauptsache nach Zimmtsäure-Methyläther und nur in geringer Menge Allozimmtsäure-Methyläther erhalten. Die Versuche zur Feststellung der Bedingungen, unter denen hier die Umlagerung des Allozimmtsäuremethylätherdibromids in Zimmtsäure-Methyläther vor sich geht, sind noch nicht abgeschlossen.

C. Liebermann und A. Hartmann<sup>1)</sup> veröffentlichten eine vorläufige Mittheilung über die *Condensation von Allozimmtsäure mit Phenolen*. Nach den von W. Königs<sup>2)</sup> für die Condensation von Styrol mit Phenol eingehaltenen Bedingungen wurden 10 g fein gepulverte Allozimmtsäure mit 10 g *Phenol* und 5 ccm Eisessig gelöst, unter Kühlung mit 10 ccm durch 5 ccm Eisessig verdünnte englische Schwefelsäure versetzt, die Mischung nach viertägigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur in Wasser gegossen, die wässerige Lösung mit Aether ausgeschüttelt, dann der Aetherauszug zur Entfernung etwa aufgenommener Essigsäure erst mit

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2582. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1254; dieser JB., S. 1423 f.

Wasser ausgeschüttelt, darauf ihm mittelst Soda eine als *Oxydiphenylpropionsäure*,  $C_{15}H_{14}O_3$ , beschriebene Säure entzogen, und schliesslich aus demselben noch ein als *Phenylhydrocumarin*,  $C_{15}H_{12}O_2$ , bezeichnetes indifferentes Product erhalten. Die so gewonnene *Oxydiphenylpropionsäure*,  $C_{15}H_{14}O_3$ , krystallisirt in Blättchen, welche bei  $151^\circ$  schmelzen; sie löst sich leicht in Alkohol, wird aber zum Unterschiede von der Zimmtsäure aus der alkoholischen Lösung durch Wasser nicht ausgefällt. Das *Ammoniumsalz* der Säure verliert beim Eindampfen Ammoniak, Bleizucker fällt aus der Lösung des Ammoniumsalzes einen weissen Niederschlag, ebenso Silberlösung einen weissen, das *Silbersalz*. Das *Baryum-* und *Calciumsalz* sind leicht löslich. Der neben der Oxydiphenylpropionsäure erhaltene, als *Phenylhydrocumarin*,  $C_{15}H_{12}O_2$ , bezeichnete indifferente Körper krystallisirt aus verdünntem Alkohol in schönen, farblosen Nadeln, aus Petroläther in rosettenförmig gestellten Nadeln. Dieses Phenylhydrocumarin schmilzt bei  $82^\circ$  und destillirt im luftverdünnten Raume grösstentheils unzersetzt bei circa  $237^\circ$  (uncorr.). Es ist auch in heisser Sodalösung fast unlöslich, dagegen löst es sich beim Kochen in Alkalien. Durch Zusatz von Säuren fällt eine anscheinend veränderte Substanz in weissen Flocken aus, welche sich theilweise in Soda löst und wahrscheinlich die dem Phenylhydrocumarin zugehörige Säure enthält, welche aber grosses Bestreben hat, in ihr Anhydrid, jenes Phenylhydrocumarin, überzugehen. Die Oxydiphenylpropionsäure scheint nicht die dem Phenylhydrocumarin zugehörige Säure zu sein. — Mit *Resorcin* reagirt Allozimmtsäure unter den angegebenen Bedingungen noch lebhafter als mit Phenol, und wurde hier neben unveränderter Allozimmtsäure nur der indifferente Körper, das *Phenyloxyhydrocumarin*,  $C_{15}H_{12}O_3$ , erhalten, welches in den meisten Lösungsmitteln sehr leicht löslich, in Petroläther fast, in Wasser völlig unlöslich ist. Auch *Pyrogallol* und *Phloroglucin* reagiren in gleicher Weise mit Allozimmtsäure, dagegen reagirt Xylol nicht. — Die Condensation von *Phenol* und *Zimmtsäure* erfolgte in der Weise, dass 5 g der letzteren, 5 g Phenol, 7 ccm Schwefelsäure und 7 ccm Eisessig zusammen auf dem Wasserbade erwärmt wurden. Von den Reactionsproducten



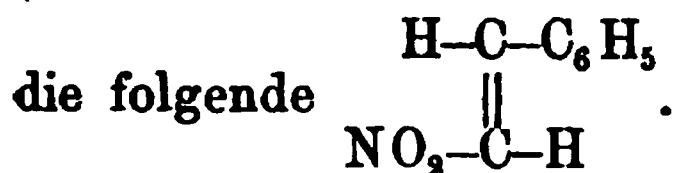
wurde hier bis jetzt nur obiges Phenylhydrocumarin isolirt, welches mit dem aus der Allozimmtsäure erhaltenen völlig identisch ist.

H. Erdmann<sup>1)</sup> wies in einer Mittheilung über *Nitrirung von Zimmtsäure und Phenylmethacrylsäure* in der Seitenkette nach, daß, ebenso wie Phenylisocrotonsäure nach Seinen<sup>2)</sup> früheren Untersuchungen bei der Einwirkung von rother, rauchender Salpetersäure in *Phenylnitroäthylen* übergeht, so auch *Zimmtsäure* durch rothe, rauchende Salpetersäure in dieses letztere übergeführt wird. Besser gelingt noch die Umwandlung der Zimmtsäure in Phenylnitroäthylen durch Einleiten von Salpetrigsäuregas in eine durch Kältemischung abgekühlte, ätherische Lösung ersterer Säure, oder auch indem man ein Gemisch von 20 g Zimmtsäure und 100 ccm 10 procentiger Natriumnitritlösung der Destillation mit Wasserdampf unterzieht. Das so erhaltene *Phenylnitroäthylen* ( $\omega$ -Nitrostyrol),  $C_6H_5-CH=CH(NO_2)$ , erwies sich als völlig identisch mit der aus Phenylisocrotonsäure (l. c.) erhaltenen und auch von Prieb<sup>3)</sup> beschriebenen Verbindung. Es krystallisirte aus Ligroin in langen, compacten, bei 58° schmelzenden Nadeln und gab beim Behandeln mit Brom in Schwefelkohlenstofflösung das ebenfalls schon beschriebene (l. c.), bei 86° schmelzende Phenylnitroäthylen dibromid. — In analoger Weise wurde die *Phenylmethacrylsäure* durch Behandeln mit Salpetrigsäuregas in ätherischer Lösung in das ebenfalls von Prieb (l. c.) schon beschriebene *Phenylnitropropylen*,  $C_6H_5-CH=C(-CH_3, -NO_2)$ , übergeführt, welches bei 63,5 bis 64° schmelzende Krystalle bildet, sowie durch Einwirkung von Brom in Schwefelkohlenstofflösung in das bei 74° schmelzende *Phenylnitropropylen dibromid* übergeht. — Auch die *Phenylangelicasäure* lieferte beim Behandeln mit salpetriger Säure ein flüchtiges, aromatisch riechendes Product in sehr geringer Menge, welches noch nicht in reinem, krystallisirtem Zustande erhalten werden

konnte. Wird der Zimmtsäure die Formel 
$$\begin{array}{ccc} & H-C-C_6H_5 & \\ & || & \\ H-C-COOH & & \end{array}$$
 zuertheilt,

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2771. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1268. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 968; f. 1884, 588 ff.

so hat das aus ihr entstehende  $\omega$ -*Mononitrostyrol* wahrscheinlich



C. Liebermann und H. Sachse<sup>1)</sup> wiesen in einer Mittheilung über *Dijodzimmtsäure* (*Phenylpropiolsäuredijodid*) und die *Jodaddition an ungesättigte Säuren* nach, daß, während die ungesättigten Säuren mit doppelt gebundenem Kohlenstoff im Allgemeinen Jod in Schwefelkohlenstoff nicht addiren, dies seitens der (dreifach gebundenen Kohlenstoff enthaltenden) *Phenylpropiolsäure*, sowie auch noch anderer analoger Säuren geschieht. Die Addition gleicher Moleküle Phenylpropiolsäure und Jod in Schwefelkohlenstoff verläuft freilich langsam, kann aber durch Zusatz von wasserfreiem Eisenjodür (etwa 10 Proc. vom Gewicht der verwendeten Phenylpropiolsäure) sehr beschleunigt werden. Mit Hülfe dieses Jodüberträgers gelang es, auch an die dreifach gebundenen Kohlenstoff enthaltende *Stearolsäure* und *Behenolsäure* Jod zu addiren, während die doppelt gebundenen Kohlenstoff enthaltenden Säuren: Zimmt-, Eruka-, Brassidin-, Elaïdin-, Piperinsäure der Jodaddition widerstanden. Auch durch trockenes Erhitzen von Phenylpropiolsäure (oder Behenolsäure) mit molekularen Mengen Jod und etwas Eisenjodür lassen sich die Jodadditionsproducte erhalten. Die Phenylpropiolsäure erfordert dazu  $\frac{1}{2}$ - bis 1stündiges Erhitzen auf 140 bis 145°, die Behenolsäure auf 100°. Die Darstellung der Phenylpropiolsäure geschah in der Weise, daß Zimmtsäureätherdibromid (25 g) mit einem Ueberschuß von alkoholischem Kali (25 g Kalihydrat in Alkohol gelöst) vier Stunden lang im Wasserbade gekocht, die so gewonnene, noch nicht ganz feste Phenylpropiolsäure auf ausgeglühte Porcellanplatten ausgebreitet und, nachdem sie erhärtet war, aus Wasser umkrystallisirt wurde. Die durch Jodaddition aus der Phenylpropiolsäure entstehende *Dijodzimmtsäure*,  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CJ}=\text{CJ}-\text{COOH}$ , bildet in Alkohol leicht lösliche, bei 171° schmelzende, hübsche, silberglänzende Blättchen. Die Krystalle gehören nach Messungen von A. Fock dem monosymmetrischen

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2588 und 4112.

System an, das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,2093:1:0,5008$ , der Winkel  $\beta = 69^\circ 38\frac{1}{2}'$ . Beobachtete Formen sind: (010)  $\propto P^\infty$ , (110)  $\propto P$  und (011)  $P^\infty$ , gemessene Winkel: (010):(110)  $= 78^\circ 54'$ ; (010):(011)  $= 64^\circ 51'$ ; ( $\bar{1}10$ ):(011)  $= 103^\circ 52'$ ; ( $\bar{1}\bar{1}0$ ):(011)  $= 103^\circ 0'$ . Die Krystalle sind tafelförmig nach der Symmetrieebene, nach der Verticale verlängert und etwa bis 15 mm lang, 4 mm breit und 1 mm dick. Das Klinodoma erscheint stets nur an dem einen Ende der Verticalaxe, während das andere Ende meist überhaupt nicht ausgebildet ist. Das schwer lösliche *Natriumsalz*,  $C_6H_5J_2O_2Na \cdot 3H_2O$ , krystallisirt in durchsichtigen, wasserhaltigen Nadelchen, welche das Krystallwasser bei  $60^\circ$  verlieren. Das *Calciumsalz*,  $(C_6H_5J_2O_2)_2Ca$ , bildet glänzende, in Wasser lösliche Blättchen. Auch das *Baryum*-, *Magnesium*- und *Zinksalz* sind löslich. Das *Silbersalz* zeigt einen weißen Niederschlag, es zerfällt beim Erhitzen auf circa  $70^\circ$  in Kohlensäure, Jodsilber und *Phenyljodacetylen* nach der Gleichung  $C_6H_5-CJ=CJ-COOAg = CO_2 + AgJ + C_6H_5-C\equiv CJ$ . — Durch Behandeln mit Jod in Schwefelkohlenstofflösung (ohne Zusatz von Eisenjodür) verwandelt sich das Phenyljodacetylen in *Phenyljodacetylenjodid* (*Trijodstyrol*),  $C_6H_5-CJ=CJ_2$ , welches in schönen, farblosen, bei  $108^\circ$  schmelzenden Nadeln krystallisirt. Der *Dijodzimmtsäure-Methyläther*,  $C_6H_5-CJ=CJ-COOCH_3$ , wurde aus dem Phenylpropiolsäure-Methyläther durch Behandeln mit Jod in Schwefelkohlenstofflösung als silberglänzende, bei  $77^\circ$  schmelzende, in Alkohol leicht lösliche Blättchen erhalten. *Stearolsäuredijodid*,  $C_{18}H_{32}O_2J_2$ , durch Behandeln von Stearolsäure mit Jod in Schwefelkohlenstofflösung bei Gegenwart von Eisenjodür dargestellt, bildet weiße, der Stearolsäure sehr ähnliche, bei 50 bis  $51^\circ$  schmelzende Krystallschuppen. Dessen *Ammoniumsalz* krystallisirt in schwer löslichen, atlasglänzenden Blättchen; das weiße *Silbersalz*,  $C_{18}H_{31}O_2J_2Ag$ , färbt sich beim Erwärmen auf  $100^\circ$  unter Jodsilberabscheidung gelb, wobei eine neue, noch nicht untersuchte jodhaltige Säure entsteht. Das analog dem Stearolsäuredijodid dargestellte *Behenolsäuredijodid*,  $C_{22}H_{40}O_2J_2$ , schmilzt bei  $47^\circ$ . Dessen weißes *Silbersalz* färbt sich beim Erhitzen in Folge von Jodsilberabscheidung gelb. — Bezüglich der in der technischen

Untersuchung der *Fette* und *Fettsäuren* behufs Feststellung der Menge vorhandener ungesättigter Säuren allgemein benutzten Jodadditionsmethode von v. Hübl<sup>1)</sup>, welche darin besteht, die Fette oder Fettsäuren mit Jod bei Gegenwart von Quecksilberchlorid zu titrieren, wiesen die Ersteren schliesslich nach, daß nach Ihren Untersuchungen das v. Hübl'sche Reagens sehr ungleichmäfsig auf Elaïdin-, Behenol-, Brassidin-, Eruca-, Phenylpropiol- und Zimmtsäure einwirkt. Auch konnten, namentlich in Folge der Schwierigkeit, die Quecksilberverbindungen ganz zu entfernen, mit diesem Reagens keine völlig reinen Jodadditionsproducte erhalten werden.

Ferd. Tiemann<sup>2)</sup> berichtete über eine von J. Biedermann angestellte Untersuchung der *Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure*, welche Derselbe im Anschluß an die früheren, diesbezüglichen Arbeiten von K. U. Matsumoto<sup>3)</sup>, G. Peine<sup>4)</sup>, A. Pinner<sup>5)</sup>, sowie A. Pinner und A. Spilker<sup>6)</sup> unternommen hatte. Die Resultate derselben sind folgende: Die in weissen, bei 115° schmelzenden Nadeln krystallisirende Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure,  $C_6H_5-CH=CH-CH(OH)COOH$ , ist in reinem Zustande sehr beständig und läßt sich in der Luftleere unzersetzt sowie unter gewöhnlichem Luftdruck nahezu unzersetzt destilliren. Durch Kochen mit Alkalien und ebenso beim Behandeln mit Natriumamalgam wird sie in *Phenyl- $\alpha,\gamma$ -dioxybuttersäure* resp. in das entsprechende Oxylacton, das  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxybutyro- $\gamma$ -lacton, übergeführt. Bromwasserstoff verwandelt die Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure in  $\gamma$ -Phenyl- $\gamma$ -brom- $\alpha$ -oxybuttersäure, welche beim Kochen mit Wasser oder beim Behandeln mit Sodalösung ebenfalls obiges  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxybutyro- $\gamma$ -lacton liefert. Mit Acetylchlorid giebt die Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure ein Acetylderivat, durch Essigsäureanhydrid wird sie aber unter Abspaltung von 1 Mol. Wasser in das  $\gamma$ -Phenylcroton- $\alpha$ -lacton umgewandelt, welches mit Phenylhydrazin, Anilin und Ammoniak das entsprechende Phenylhydrazid, Anilid und Amid liefert. Durch Kochen der Phenyl- $\alpha$ -oxycroton-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1884, 1823 ff. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 4065. — <sup>3)</sup> JB. f. 1875, 591 f. —

<sup>4)</sup> JB. f. 1884, 1046. — <sup>5)</sup> JB. f. 1887, 683. — <sup>6)</sup> JB. f. 1889, 695.

säure mit Phenylhydrazin in alkoholischer Lösung erhält man eine Verbindung, welche 1 Mol. Wasser weniger enthält als das Phenylhydrazid der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure und zum Unterschiede von demselben als *Diphenyldihydropyridazon* bezeichnet wird. — Im Anschlusse hieran beschreibt Joh. Biedermann<sup>1)</sup> die von ihm dargestellten *Umwandlungsproducte der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure*. Die  $\gamma$ -Phenyl- $\gamma$ -brom- $\alpha$ -oxybuttersäure,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CHBr—CH}_2\text{—CH(OH)—COOH}$ , bildet sich beim Uebergießen der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure mit bei 0° gesättigter, wässriger, überschüssiger Bromwasserstoffsäure. Sie krystallisirt in weissen, bei 126° schmelzenden, in Ligroin unlöslichen, in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslichen Nadeln. Sie wird unter allmählicher Zersetzung von heissem Wasser aufgenommen, durch Kochen mit diesem, Erwärmen mit Sodalösung oder auch beim Behandeln mit Natriumamalgam in das  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxybutyro- $\gamma$ -lacton,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—}\overline{\text{CH—CH}_2\text{—CH(OH)—COO}}$ , übergeführt, welches auch direct aus der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure durch Kochen derselben mit verdünnter Alkalilauge erhalten werden kann. Dagegen wird die in Rede stehende Säure durch Erhitzen ihrer wässrigen, mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung nicht in dieses ihr isomere  $\gamma$ -Lacton umgewandelt. Letztere Verbindung krystallisirt in breiten, bei 39° schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff leicht, in Wasser schwerer, in Ligroin kaum löslichen Nadeln. Seine Lösungen reagiren neutral. Durch Auflösen des  $\gamma$ -Lactons in den Alkalien und Erdalkalien bilden sich die Alkali- und Erdalkalisalze der im freien Zustande nicht existirenden  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha,\gamma$ -dioxybuttersäure,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH(OH)—CH}_2\text{—CH(OH)—COOH}$ , welche sofort unter Wasserabspaltung in das Lacton übergeht. Deren Erdalkalisalze bilden lack- oder gummiartige, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Massen. Die Lösung des Baryumsalzes giebt mit Kupferacetat einen dunkelgrünen, mit Bleiacetat einen weissen, voluminösen, mit Quecksilberchlorid einen weissen, pulverigen, mit Silbernitrat einen weissen, lichtbeständigen Niederschlag. Durch sechs- bis acht-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 4074.

stündiges Kochen mit der äquimolekularen Menge Phenylhydrazin in alkoholischer Lösung wird obiges  $\gamma$ -Lacton in das  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha,\gamma$ -dioxybuttersäurephenylhydrazid,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH(OH)—CH}_2\text{—CH(OH)—CON}_2\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_5$ , übergeführt, welches bei  $133^\circ$  schmelzende, weiße Nadeln bildet, die bei gewöhnlicher Temperatur sich nur wenig, besser beim Erwärmen in Wasser, Alkohol, Aether und Benzol, sowie am leichtesten in einem siedenden Gemische von Benzol und Alkohol lösen. Die farblose Lösung des Phenylhydrazids in concentrirter Schwefelsäure färbt sich auf Zusatz eines Tropfens Eisenchlorid rothviolett, welche Färbung auf Zusatz von Wasser wieder verschwindet. — Beim Erhitzen mit Acetylchlorid giebt die Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure eine in hellgelb gefärbten, bei  $118^\circ$  schmelzenden, in kaltem Wasser, Benzol, Ligroin und Chloroform unlöslichen, in Alkohol und Aether leicht, in Eisessig schwerer löslichen Nadeln krystallisirende  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -acetoxycrotonsäure,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH=CH—CH(OCOCH}_3\text{)COOH}$ , welche beim Kochen mit Alkalien in Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure und Essigsäure zerfällt. Durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid wird die Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure dagegen in das innere Anhydrid, das  $\gamma$ -Phenylcroton- $\alpha$ -lacton,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH=CH—CH—CO—O}$ , übergeführt, welches in hellroth gefärbten, bei  $93^\circ$  schmelzenden, in kaltem Wasser, Benzol, Chloroform und Ligroin nahezu unlöslichen, in siedendem Wasser schwer, in Alkohol, Aether und siedendem Eisessig leicht löslichen Blättchen krystallisirt. Die heiße, wässrige Lösung dieses  $\alpha$ -Lactons giebt mit Eisenchlorid eine rothe Fällung, welche auf Zusatz von wenig Natriumcarbonat mit grüner Farbe in Lösung geht; durch Alkalilauge wird dasselbe nahezu quantitativ in die Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure zurückverwandelt.  $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäurephenylhydrazid,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH=CH—CH(OH)—CON}_2\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_5$ , durch Erhitzen äquimolekularer Mengen von Phenylhydrazin und  $\alpha$ -Lacton in alkoholischer Lösung dargestellt, bildet weiße, bei  $154^\circ$  schmelzende und beim Erhitzen über den Schmelzpunkt sich völlig zersetzende, in Wasser, Benzol und Ligroin unlösliche, in siedendem Alkohol und Aether lösliche Nadeln. Durch Alkalien und Baryumhydrat wird es in Phenylhydrazin und Phenyl- $\alpha$ -oxy-

crotonsäure gespalten. Es ist identisch mit der von E. Fischer <sup>1)</sup> durch Kochen von Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure, mit Phenylhydrazin, Essigsäure und Wasser erhaltenen Verbindung. Das auf analoge Weise dargestellte *Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäureanilid*,  $C_6H_5-CH=CH-CH(OH)CONHC_6H_5$ , krystallisirt in glänzenden, bei 150° schmelzenden, in Wasser, Benzol und Ligroin nahezu unlöslichen, in Alkohol und Aether in der Wärme löslichen Nadeln. *Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäureamid*,  $C_6H_5-CH=CH-CH(OH)CONH_2$ , durch Behandeln des  $\alpha$ -Lactons mit alkoholischem Ammoniak erhalten, bildet weiße, fettglänzende, in Alkohol und Aether leicht, in Benzol, Chloroform und Ligroin nur spurenweise lösliche Nadeln, welche bei 125° zu einer blauen Flüssigkeit schmelzen. Auch die wässrige Lösung des Amids färbt sich beim Eindampfen blau und setzt blaue Krystalle ab, eine Erscheinung, welche auf eine innere Condensation hindeutet. Durch Alkalien wird das Amid in Ammoniak und Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure zerlegt. Schließlich wurde noch durch Kochen von Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure mit Phenylhydrazin in alkoholischer Lösung unter Abspaltung von 2 Mol. Wasser eine Verbindung von der Formel  $C_{16}H_{14}N_2O$  erhalten, welche als *Diphenyldihydropyridazon* bezeichnet wird. Dieselbe krystallisirt in prachtvollen, seideglänzenden, bei 98° schmelzenden Nadeln, ist unzersetzt destillirbar, löst sich nicht in Wasser, Ligroin, Benzol und Chloroform, dagegen leicht in heißem Alkohol und Aether. Durch Baryumhydrat wird sie nicht mehr in Phenylhydrazin und Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure zerlegt. Durch Behandeln mit Brom in Eisessiglösung wird sie wahrscheinlich in das bei 145° schmelzende, gelb gefärbte Krystalle bildende *Monobromdiphenyldihydropyridazon* umgewandelt. Wird das Kochen der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure mit Phenylhydrazin in alkoholischer Lösung mehrere Tage lang fortgesetzt, so entsteht eine von dem Diphenyldihydropyridazon verschiedene, in den gebräuchlichen Lösungsmitteln, mit Ausnahme von starker Essigsäure, nahezu unlösliche, gegen 190° schmelzende Verbindung, welche noch nicht näher untersucht ist.

---

<sup>1)</sup> Wann? Das Citat des Originals ist unrichtig (F.).



G. Errera und G. Baldracco<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *p*-Methylhydratropasäure. Es gelang ihnen nicht, dieselbe, welche der Formel  $C_6H_4[-CH_3, -CH(CH_3)COOH]$  entspricht, in eine active und eine inactive Form überzuführen. Durch Nitriren derselben mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,52 erhielten Sie die *m*-Dinitro-*p*-methylhydratropasäure,  $C_6H_2[-CH_3]_{[4]}, -NO_2]_{[2 \text{ resp. } 3]}, -NO_2]_{[6 \text{ resp. } 5]}, -CH]_{[1]}(CH_3)COOH]$ , welche strohgelbe, dicke, nadelförmige, sternförmig gruppirte, bei 122 bis 123° schmelzende, in Benzol und Alkohol sehr leicht, in Petroläther fast gar nicht, in Wasser wenig lösliche Krystalle bildet. Deren Baryumsalz,  $(C_{10}H_9N_2O_6)_2Ba \cdot 4H_2O$ , wird in hellgelben, krystallinischen, in Wasser ziemlich leicht löslichen Krusten erhalten. *m*-Diamido-*p*-methylhydratropasäure,  $C_6H_2[-CH_3, -NH_2, -NH_2, -CH(CH_3)COOH]$ , durch Reduction der Dinitrosäure in ammoniakalischer Lösung mit Schwefelwasserstoff gewonnen, wird aus der ammoniakalischen Lösung durch verdünnte Essigsäure in grauen, in Wasser, Alkohol, Aether, Benzol, Petroläther, Aceton, Chloroform so gut wie unlöslichen, in Mineralsäuren sowohl, wie auch in Basen leicht löslichen Flocken gefällt. *m*-Diamido-*p*-methyläthylbenzol,  $C_6H_2[-CH_3, -NH_2, -NH_2, -C_2H_5]$ , durch trockene Destillation des Baryumsalzes der *m*-Diamido-*p*-methylhydratropasäure mit Barythydrat im Ueberschuß erhalten, krystallisirt aus Wasser in dünnen, rhombischen, farblosen, am Licht sich schwach bräunenden, bei 71 bis 72° schmelzenden, gegen 300° siedenden, in Alkohol sehr leicht löslichen Tafeln. Die Base wird aus der wässerigen Lösung durch Kali- oder Natronhydrat ausgefällt; das salzsaure, schwefelsaure, oxalsaure Salz derselben ist in Wasser leicht löslich. Daß die Base weder ein Ortho- noch Paradiamin ist, geht daraus hervor, daß sie einmal in alkoholischer Lösung mit Phenanthrenchinon<sup>2)</sup> in essigsaurer Lösung keinen Niederschlag und ferner nach Behandeln mit Schwefelcyanammonium<sup>3)</sup> mit Bleiacetat einen Niederschlag von Schwefelblei giebt. Dagegen giebt dieselbe in wässriger Lösung mit Diazobenzolnitrat einen Niederschlag, welcher alle für einen zur Gruppe der Chrysoidine gehörigen

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 465. — <sup>2)</sup> Hinsberg, JB. f. 1887, 1059 f. —

<sup>3)</sup> Lellmann, JB. f. 1885, 859 f.

Körper charakteristischen Eigenschaften besitzt, eine Reaction, welche für die Metadiamidoverbindung charakteristisch ist.

A. Michael und P. C. Freer<sup>1)</sup> haben die Untersuchung des Ersteren<sup>2)</sup> über die *Addition von Natriumacetessig- und Natriummalonsäureestern zu den Estern ungesättigter Säuren* fortgesetzt. Sie fanden, daß die früher (l. c.) beschriebene Verbindung  $C_{15}H_{16}O_4$  nicht das erste Product der Einwirkung von Natriumacetessigäther auf Zimmtsäureäther ist, sondern daß sich, wenn man Natriumacetessig- und *Zimmtsäure-Aethyläther* in äquivalenten Verhältnissen in alkoholischer Lösung etwa 12 Stunden lang bei  $10^\circ$  auf einander einwirken läßt, zunächst ein *Additionsproduct* von der Zusammensetzung  $C_6H_5-CH=CH-COOC_2H_5 \cdot 2 CH_3-CONa=CH-COOC_2H_5$  bildet, welches beim Stehen mit Wasser quantitativ in Zimmtsäureäther und Acetessigäther zerfällt. Beim Erhitzen mit Alkohol verwandelt sich dieses natriumhaltige Additionsproduct in das *Condensationsproduct*  $C_{15}H_{16}O_4$ , welches bei  $144$  bis  $145^\circ$  schmilzt und, in wässriger Soda gelöst, mit einer Lösung von Phenylhydrazinchlorhydrat und essigsauerm Natrium ein amorphes, weißes, bei  $74$  bis  $75^\circ$  schmelzendes *Hydrazon*,  $C_{15}H_{16}O_3=N-NHC_6H_5$ , liefert. Durch Verseifung mit alkoholischem Kali wird der Körper  $C_{15}H_{16}O_4$  in das Kaliumsalz einer Säure übergeführt, welche, aus der wässrig alkoholischen Lösung durch Mineralsäuren gefällt, bei  $95^\circ$  unter Kohlensäureentwicklung schmilzt, dabei wieder erstarrt und sodann nunmehr bei  $175^\circ$  schmilzt. Diese höher schmelzende *Verbindung* hat die Zusammensetzung  $C_{12}H_{12}O_3$ , sie bildet lange, glänzende, bei  $184$  bis  $185^\circ$  schmelzende, in Ligroin nicht, in Alkohol und Aether leicht und ebenso auch in wässrigem Natriumcarbonat unter Kohlensäureentwicklung lösliche Nadeln. In ammoniakalischer Lösung mit wässriger Hydroxylaminchlorhydratlösung versetzt bildet sie ein weißes, amorphes, bei  $129$  bis  $131^\circ$  unter Zersetzung schmelzendes *Oxim* von der Formel  $C_{24}H_{12}O_3N(OH)$ , welches demnach durch Condensation von 2 Mol. des Körpers  $C_{12}H_{12}O_3$  mit 1 Mol. Hydroxylamin entsteht. Ein zweites *Oxim* von der

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 390. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 1542 ff.

Zusammensetzung  $C_{12}H_{12}ON(OH)$  erhält man als weisse, amorphe, in Alkohol und Aether leicht, in Ligroin nicht lösliche, bei  $172^{\circ}$  schmelzende Masse durch Einwirkung von freiem Hydroxylamin in wässriger Lösung auf den Körper  $C_{12}H_{12}O_2$  in alkoholischer Lösung. Hiernach läst sich wohl annehmen, daß diese letztere Verbindung eine Carbonylgruppe enthält. Beim Erhitzen dieses Körpers  $C_{12}H_{12}O_2$  (2 Mol.) mit Anilin (1 Mol.) in alkoholischer Lösung wurde eine *Verbindung*,  $C_{24}H_{22}O_2=NC_6H_5$ , in weissen, bei  $237$  bis  $238^{\circ}$  schmelzenden, in wässrigem Natriumcarbonat und Natriumhydrat unlöslichen Octaëdern erhalten. Obwohl die Verbindung  $C_{12}H_{12}O_2$  die empirische Zusammensetzung des Cinnamylacetons besitzt, so erwies sie sich doch als *nicht* identisch mit diesem aus dem von Fischer und Kuzel<sup>1)</sup> beschriebenen Cinnamylacetessigäther dargestellten, in Blättern krystallisirenden, bei  $84^{\circ}$  schmelzenden und in wässrigem Kalihydrat unlöslichen *Cinnamylaceton*. Beim Erhitzen mit wässrigen Alkalien verwandelt sich der Körper  $C_{12}H_{12}O_2$  unter Wasseraufnahme in eine *Verbindung*  $C_{12}H_{14}O_3$ , welche aus Ligroin in concentrisch gruppirten Nadeln, aus Wasser und Schwefelkohlenstoff in grossen, harten Prismen krystallisirt, bei  $83$  bis  $84^{\circ}$  schmilzt, sowie sich wie eine Säure verhält, indem sie sich in wässrigem Natriumcarbonat unter Kohlensäureentwicklung löst. Die Verbindung zeigt ferner nicht die Reaction einer ungesättigten Säure, da ihre wässrige Lösung nicht sofort von verdünnter Kaliumpermanganatlösung entfärbt wird. Mit Jod in alkalischer Lösung giebt dieselbe sodann Jodoform. Ihr *Silbersalz* hat die Zusammensetzung  $C_{12}H_{13}O_3Ag \cdot \frac{1}{2}H_2O$ . Der Körper  $C_{12}H_{14}O_3$  enthält ebenso wie die Verbindung  $C_{12}H_{12}O_2$  eine Carbonylgruppe, da er mit Hydroxylamin ein amorphes *Oxim*,  $C_{12}H_{14}O_3N(OH)$ , liefert. Ferner ergab es sich, daß der Körper  $C_{12}H_{14}O_3$  eine einbasische Carbonsäure ist, da er beim Behandeln mit Natriumamalgam in alkoholischer Lösung ein *Lacton*,  $C_{12}H_{14}O_4$ , liefert, welches ein dickflüssiges, bei  $271$  bis  $273^{\circ}$  unter  $17$  mm Druck unzersetzt destillirendes, in wässriger Natriumcarbonatlösung nur in der Hitze lösliches Oel vorstellt. Während die Constitution der Verbindungen  $C_{12}H_{12}O_2$

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1223.

und  $C_{12}H_{12}O_3$  noch unaufgeklärt ist, glauben die Ersteren annehmen zu dürfen, daß das weitere Zersetzungsproduct  $C_{12}H_{14}O_3$  eine einfache *Carbonsäure*, sowie nach der Formel  $C_6H_5-CH(-CH_2-COOH, -CH_2-OO-CH_3)$  constituirt sei, und durch Reduction in das  $\delta$ -Lacton,  $C_6H_5-CH(-CH_2-CO-O-\overbrace{-CH_2-CH-CH_3})$ , übergehe.

E. Erlenmeyer<sup>1)</sup> gelang die Darstellung der *optisch activen Phenylbrommilchsäuren* und *Phenoxyacrylsäuren*, indem Er die *inactive* Phenylbrommilchsäure durch Cinchonin in alkoholischer Lösung in die beiden activen Componenten zerlegte. Das eine *Cinchoninsalz* krystallisirte dabei fast vollkommen aus, während das andere beim Eindampfen der Mutterlauge des ersten Salzes als stark klebriger Syrup zurückblieb. Beide Salze wurden mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt und die *Phenylbrommilchsäuren* mit Aether ausgezogen. Das krystallisirte Salz gab *rechtsdrehende*, der Syrup dagegen *linksdrehende* Phenylbrommilchsäure. Beide Säuren zeigen die größte Aehnlichkeit sowohl unter einander, als auch mit der inactiven Säure, nur die Schmelzpunkte sind verschieden. Durch Versetzen der beiden Phenylbrommilchsäuren mit Natronlauge wurden die *Natriumsalze* der beiden *Phenoxyacrylsäuren* erhalten. Dieselben drehen in wässriger Lösung die Ebene des polarisirten Lichtes viel stärker, als die beiden Phenylbrommilchsäuren, und zwar dreht das *phenoxyacrylsäure Natrium* aus rechts-Phenylbrommilchsäure nach links und das aus links-Phenylbrommilchsäure dargestellte nach rechts. Beide Salze werden durch Schwefelsäure unter Bildung von Phenylacetaldehyd zersetzt.

L. Pratesi<sup>2)</sup> berichtete über die *Einwirkung von Salpetersäure auf Phenylglycolsäure*. Entgegen der Ansicht von Fritzsche<sup>3)</sup>, daß die Nitrirung der Phenylglycolsäure nicht möglich sei, wies Er nach, daß dieselbe sich wohl erreichen lasse, wenn man durch Kältemischung abgekühlte, rauchende Salpetersäure anwendet. Er erhielt so durch Eintragen von Phenylglycolsäure (5 g) in mit

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2890. — <sup>2)</sup> Gazz. chim. ital. 21 b, 402. — <sup>3)</sup> JB. f. 1879, 694 ff.

Kältemischung abgekühlte Salpetersäure (15 ccm) von 44° Bé. ein Gemisch der beiden schon von Fritzsche (l. c.) beschriebenen Nitrophenylglycolsäuren, nämlich der bei 183° schmelzenden *p*-Mononitrophenylglycolsäure und der bei 156,5° schmelzenden *o*-Mononitrophenylglycolsäure.

H. von Pechmann<sup>1)</sup> beobachtete im Verfolg Seiner Untersuchungen<sup>2)</sup> über die Spaltungsproducte der  $\alpha$ -Oxysäuren die *Cumalinsäure* und das *Cumalin*, die *Muttersubstanz* des *Cumarins*. Die Resultate Seiner neuen Arbeit fassen sich in Folgendem zusammen: Bei der Darstellung der Cumalinsäure aus Aepfelsäure bildet sich intermediär *Formylessigsäure* (der sogenannte Halbaldehyd der Malonsäure) und die Formylessigsäure geht dann durch Condensation in Cumalinsäure über. Aus der letzteren Säure kann Formylessigsäure wieder regenerirt werden, welche aber nicht als solche, sondern entweder nur in Form ihres Oxims, der  $\beta$ -Nitrosopropionsäure, oder eines Condensationsproductes, der Trimesinsäure, gefasst werden kann. Nach Untersuchung ihres Chlorides, ihrer Salze und Ester ist die Cumalinsäure eine einbasische Säure und gleichzeitig ein  $\delta$ -Lacton, welches durch Wasseraufnahme in eine zweibasische Oxysäure übergehen muß, die sich mit großer Leichtigkeit in eine zweibasische Aldehydsäure, *Formylglutaconsäure*, umzulagern scheint. Unter der Einwirkung von Säuren oder Alkalien giebt die Cumalinsäure Spaltungsproducte, deren Entstehung sich nur durch die Annahme deuten läßt, daß die eben erwähnte Formylglutaconsäure als Zwischenproduct auftritt und als  $\beta$ -Ketonsäure sofort die für diese Verbindungen typischen Spaltungen erleidet. Nach der Ketonspaltung zerfällt die Cumalinsäure nämlich in Kohlendioxyd und die Carbonsäure eines mit dem Crotonaldehyd isomeren, noch unbekannten Aldehydes, welche im Augenblicke ihrer Entstehung Kohlendioxyd abspaltet und durch gleichzeitige Umlagerung Crotonaldehyd liefert. Bei der sogenannten Säurespaltung zerfällt die Cumalinsäure resp. die Formylglutaconsäure in Ameisensäure und Glutaconsäure; die erstere ist ferner die

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 264, 261; siehe auch JB. f. 1884, 1153 ff., 1249 ff. —

<sup>2)</sup> Siehe diesen JB., S. 1710 ff.

Monocarbonsäure des Cumalins, da sie in Kohlendioxyd und *Cumalin* zerlegt werden kann. Das letztere muß nach Constitution und Eigenschaften als die Muttersubstanz der Cumarine angesehen werden. Die Darstellung der *Cumalinsäure*,  $C_6H_4O_4$ , geschieht folgendermaßen: 50 g Aepfelsäure werden mit einem Gemisch von 75 g concentrirter und 75 g rauchender Schwefelsäure von 10 bis 12 Proc. Anhydridgehalt so lange auf dem Wasserbade erhitzt, als noch Aufschäumen stattfindet. Nach dem Erkalten wird die Masse mit 200 g Wasser und Eis versetzt, wodurch die entstandene Cumalinsäure sich allmählich abscheidet. Zur Reinigung wird die so erhaltene rohe Säure bei 70 bis 80° in der 30fachen Menge Wasser gelöst, mit Thierkohle bis zur Entfärbung geschüttelt, die wässerige, filtrirte Lösung mit Aether extrahirt und der Aetherrückstand aus Holzgeist umkrystallisirt. Am reinsten erhält man die Cumalinsäure durch Destillation im Wasserstoffstrom und Umkrystallisiren des Destillats aus Holzgeist. Die rohe Verbindung bildet ein graugelbes Pulver, die reine Säure kleine, farblose Prismen. Beim Erhitzen im Capillarrohr färbt sie sich bei 200° röthlich und schmilzt unter partieller Zersetzung bei 205 bis 210°. Bei vorsichtigem Erhitzen im Reagensrohre sublimirt die Säure zum Theil unzersetzt in Form eines sehr charakteristischen, an den Rändern rosa gefärbten Anfluges. Sie siedet unter 120 mm Druck bei ca. 218°, ist in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser mehr, in Holzgeist, Alkohol und Essigsäure ziemlich leicht, in Aether, Aceton und Essigäther schwerer, in Chloroform, Benzol und Ligroin gar nicht löslich. Beim Kochen mit Wasser und Säuren zersetzt sie sich unter Kohlensäureentwicklung. In Alkalien löst sie sich leicht, durch überschüssiges Alkali wird die Lösung braunroth gefärbt. Säuert man diese letztere sofort an, so wird die wieder hell gewordene Lösung durch Eisenchlorid schön violett gefärbt. Säuert man erst nach einiger Zeit an, so tritt diese Reaction nicht mehr ein. Cumalinsäure reducirt ammoniakalische Silberlösung und ebenso Fehling'sche Lösung in der Wärme; Brom wirkt auf dieselbe Säure unter Bildung einer *Monobromcumalinsäure*,  $C_6H_3BrO_4$ , ein. Zur *Erkennung* der Cumalinsäure können noch folgende Reactionen

dienen: Beim Kochen der Verbindung mit Schwefelsäure tritt der Geruch nach Crotonaldehyd auf. Man führt hinzu die Cumalinsäure durch Erwärmen mit etwas Methylalkohol und zwei bis drei Tropfen concentrirter Schwefelsäure in den Methylester über, verdünnt mit Wasser, filtrirt, extrahirt mit Aether, kocht die ätherische Lösung ein und fügt zum Rückstand etwas Methylalkohol oder verdünnte Essigsäure und Anilin; derart bildet sich das in gelben Nadelchen krystallisirende, bei 137 bis 140° schmelzende *Anil*. Die Cumalinsäure liefert mit Basen farblose, neutrale Salze, welche sich von der Säure mittelst Ersatz eines Wasserstoffatoms durch Metalle ableiten. Ihre Alkalisalze sind sehr leicht in Wasser löslich; die Salze der alkalischen Erden sind durch Krystallisationsfähigkeit ausgezeichnet; diejenigen der zweiwerthigen Schwermetalle sind meist in Wasser löslich, während die der ein- und dreiwertigen Metalle in der Regel unlösliche Niederschläge bilden. Alle Salze werden durch Kochen mit Wasser unter Bildung von Carbonat zersetzt, wobei der Geruch nach Crotonaldehyd auftritt. Das *Magnesiumsalz*,  $(C_6H_8O_4)_2Mg \cdot 6H_2O$ , durch Sättigen der Säure mit Magnesiumcarbonat dargestellt, bildet schöne, farblose Prismen. Das *Zinksalz*,  $(C_6H_8O_4)_2Zn \cdot 6H_2O$ , krystallisirt ähnlich wie das Magnesiumsalz. Das *Baryumsalz*,  $(C_6H_8O_4)_2Ba \cdot 2H_2O$ , bildet ein nur wenig gefärbtes Krystallpulver. Das *Silbersalz* ist ein weißer, gallertartiger, beim Trocknen sich schwärzender, das *Quecksilberoxydsalz* gleichfalls ein weißer, jedoch pulveriger Niederschlag. Eine fünfprocentige Lösung des Baryumsalzes giebt Niederschläge mit Eisenchlorid und Wismuthnitrat, dagegen nicht mit Lösungen von Kupfer-, Cadmium-, Blei-, Mangan- und Quecksilberoxydsalzen. Der *Methylester*,  $C_6H_8O_2COOCH_3$ , durch Lösen der Säure in concentrirter Schwefelsäure und Behandeln der Lösung mit Methylalkohol dargestellt, krystallisirt aus heißem Wasser, Aether oder Ligroïn in Blättchen, Nadeln oder Säulchen, ist leicht löslich in den meisten Lösungsmitteln, schwer in Wasser und Ligroïn, schmilzt bei 73 bis 74°, sublimirt beim vorsichtigen Erhitzen und destillirt ohne merkliche Zersetzung bei 250 bis 260°. Charakteristisch für ihn ist, daß seine neutral reagirende, wässrige Lösung allmählich sauer wird. Er



löst sich in Alkalien, kohlensauren Alkalien und auch in durch Wasser aufgeschlemmtem Baryumcarbonat, ohne daß Verseifung eintreten braucht. Diese Lösungen werden nach dem Ansäuern durch einen Tropfen Eisenchlorid blauviolett gefärbt. Ammoniak und primäre Basen verwandeln den Ester in Producte, von welchen einige glatt in Pyridinderivate übergehen. Mit Anilin giebt er das schon früher<sup>1)</sup> beschriebene, bei 140° schmelzende *Anil*. Der analog dem Methylester dargestellte *Aethylester*,  $C_5H_8O_2COOC_2H_5$ , schmilzt bei 36°, siedet bei 262 bis 265° und giebt mit Anilin ein bei 121° schmelzendes, in gelben Prismen krystallisirendes *Anil*. Das *Cumalinsäurechlorid*,  $C_5H_8O_2COCl$ , durch Erwärmen der mit Phosphoroxychlorid befeuchteten Säure mittelst Phosphorpentachlorid erhalten, bildet eine farblose, strahlig krystallinische, unter 80 mm Druck bei ca. 180° siedende Masse. v. Pechmann wies nun nach, daß die Cumalinsäure aus dem intermediär gebildeten Halbaldehyd der Malonsäure (Formylessigsäure) entsteht, indem Er zuerst den Nachweis führte, daß die von W. Wislicenus<sup>2)</sup> durch Einwirkung von Natriumalkoholat auf ein Gemenge von Ameisen- und Essigäther erhaltene Verbindung in der That die *Natriumverbindung* des *Formylessigäthers* ist, indem Er sie nach dem Vorgange von Michael<sup>3)</sup> mittelst Natriumalkoholat mit *Resorcin* zu dem in Nadeln krystallisirenden, bei 225° schmelzenden *Umbelliferon* condensirte und dann auch den Natriumformylessigäther mittelst concentrirter Schwefelsäure zu *Cumalinsäure* condensirte. Die Formylessigsäure kann sich also in zweierlei Weise condensiren, einmal, wie schon Wislicenus (l. c.) und auch Piutti<sup>4)</sup> gezeigt, durch Vereinigung von je 3 Mol. zu *Trimesinsäure* und zweitens durch Vereinigung von je 2 Mol. unter der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure zu Cumalinsäure. Letztere Verbindung (20 g) wird durch Lösen in Wasser (100 ccm) bei Gegenwart von Hydroxylaminchlorhydrat (10 g) und Behandeln mit 150 ccm Natronlauge (1:5) in  $\beta$ -Nitrosopropionsäure (*Oximidoformylessigsäure*),  $CH$

<sup>1)</sup> JB. f. 1884, 1153 ff., 1249 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 1256 ff. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 1536 ff. — <sup>4)</sup> Dasselbst, S. 1555 ff., 2047 f.

(NOH)CH<sub>2</sub>COOH, übergeführt, welche bei 117 bis 118° schmilzt, sich sehr leicht in Wasser, leicht in Alkohol, schwer in Aether, jedoch nicht in Chloroform, Benzol oder Ligroin löst und beim Kochen mit Wasser sich zersetzt. Kohlensaures Natrium löst die  $\beta$ -Nitrosopropionsäure unter Kohlensäureentwicklung. Essigsaures Kupfer fällt aus der wässerigen Lösung der Säure ein aus kleinen, schief abgeschnittenen Prismen bestehendes *Kupfersalz*; Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung derselben rothbraun; ammoniakalische Silberlösung und Fehling'sche Lösung werden von ihr reducirt. Beim Erwärmen der ätherischen Lösung der Säure mit Acetylchlorid scheiden sich schöne, farblose, bei 144 bis 145° unter Aufschäumen schmelzende Prismen ab, welche in alkoholischer Lösung durch Eisenchlorid weinroth gefärbt werden. Dafs die hier vorliegende Säure als Oximidoformylessigsäure aufzufassen ist, wird durch ihre beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erfolgende Spaltung in Kohlensäure, Hydroxylamin und Acetaldehyd, sowie durch ihre beim Behandeln in Sodalösung mit Natriumamalgam unter Kühlung und Einleiten von Kohlensäure erfolgende Ueberführung in  $\beta$ -Alanin nachgewiesen, welches letztere wieder durch Umwandlung in das von Hinsberg<sup>1)</sup> und Hedin<sup>2)</sup> beschriebene *Benzolsulfon- $\beta$ -Alanin*, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>SO<sub>2</sub>NHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH, identificirt wurde. — Das bei der Reduction der  $\beta$ -Nitrosopropionsäure mit Natriumamalgam erhaltene Reactionsproduct wurde vom Quecksilber abgegossen, sowie mit Benzolsulfchlorid und Natronlauge auf 40 bis 50° erwärmt. Nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure und Extrahiren mit Aether wurde das Benzolsulfon- $\beta$ -Alanin so, aus Wasser krystallisirt, in farblosen, bei 111 bis 112° schmelzenden, unter Wasser schon unterhalb 100° schmelzenden, in den meisten Lösungsmitteln leicht, in kaltem Wasser schwer, in heifsem dagegen leicht löslichen Blättchen oder Prismen erhalten. Durch Behandeln mit Alkali verwandelt sich der Cumalinsäure-Methyläther in *Trimesinmonomethyläther*, C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>.H<sub>2</sub>O, welcher ein weifses, bei 206 bis 208° schmelzendes, in Alkohol und Aether leicht lösliches, 1 Mol.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1760 f. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 1955.

Krystallwasser enthaltendes Krystallpulver vorstellt, sowie beim Kochen mit Natronlauge in das von Fittig und Furtenbach<sup>1)</sup> beschriebene, charakteristische Mononatriumsalz der Trimesinsäure übergeführt wird. Das *trimesinsaure Anilin* resp. *Phenylhydrazin* krystallisieren in feinen Nadeln. Der *Trimesinsäure-Aethyläther* bildet lange, glänzende, bei 133° schmelzende Prismen. Der *Trimesinsäure-Methyläther*,  $C_{11}H_{12}O_6$ , wird in feinen, seidenglänzenden, bei 144° schmelzenden Nadeln erhalten. — Bei der Ketonspaltung giebt die *Cumalinsäure* Crotonaldehyd, bei der Säurespaltung Ameisensäure nebst der schon von Conrad und Guthzeit<sup>2)</sup> beschriebenen Glutaconsäure. Der Nachweis, daß die Cumalinsäure eine Carboxylgruppe enthält, wurde durch ihre Spaltung in Kohlendioxyd und Cumalin erbracht, welche am besten durch trockene Destillation des cumalinsäuren Quecksilberoxydulsalzes bewerkstelligt wird. Das so erhaltene *Cumalin*,  $C_6H_4O_2$ , ist ein farbloses Oel, welches einen an Cumarin erinnernden Geruch und einen stechenden Geschmack besitzt, im Vacuum unzersetzt destillirbar ist, unter gewöhnlichem Druck (717 mm) mit geringer Zersetzung bei 206 bis 209° siedet und das spec. Gewicht 1,20006 besitzt. Durch Abkühlen in einer Kältemischung erstarrt es zu einer strahligen Krystallmasse, deren Schmelzpunkt bei 5° liegt. In Wasser und den gewöhnlichen Lösungsmitteln ist es in jedem Verhältniß löslich; in wässriger Lösung zeigt es neutrale Reaction und wird es aus ihr durch Potasche wieder abgeschieden. Das Cumalin erscheint als der einfachste Vertreter doppelt ungesättigter  $\delta$ -Lactone der Fettreihe, indess unterscheidet es sich von anderen fetten  $\delta$ -Lactonen dadurch, daß es, ebensowenig wie die Cumalinsäure, eine besondere Neigung besitzt, aus wässriger Lösung in die entsprechende Oxysäure überzugehen. Beim Erhitzen mit Alkalien scheint das Cumalin in eine einbasische Oxysäure verwandelt zu werden, welche wahrscheinlich spontan in eine Aldehydsäure, die *Formylcrotonsäure* übergeht, die sich dann ebenso wie bei ihrer Entstehung aus Cumalinsäure durch Kohlensäureabspaltung und

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1868, 374 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1145 ff.

Umlagerung in Crotonaldehyd verwandelt. Während Cumalinsäureäther sich mit grosser Leichtigkeit mit Anilin und Phenylhydrazin vereinigt, verhält sich das Cumalin gegen dieselben völlig indifferent. Wird es jedoch mit verdünnten Alkalien erwärmt, die Lösung mit Essigsäure angesäuert und dann mit essigsaurem Anilin oder Phenylhydrazin versetzt, so entstehen gelbrothe Fällungen. Schliesslich weist v. Pechmann noch darauf hin, dass die von Hantzsch<sup>1)</sup> durch Spaltung des Phenols mittelst Chlor in alkalischer Lösung erhaltene Verbindung vielleicht zu der hypothetischen Formylcrotonsäure in naher Beziehung steht.

P. van Romburgh<sup>2)</sup> studirte die *Einwirkung von Salpetersäure auf die Ester der Phenylamidoameisensäure*, und zwar zuerst auf den Phenylcarbaminsäure-Methyläther. Durch Kochen dieses *Phenylcarbaminsäure-Methyläthers* mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,46 erhielt Er einen *Dinitrophenylcarbaminsäure-Methyläther*,  $C_6H_3(-NO_2[4], -NO_2[2], -NH[1]-COOCH_3)$ , welcher in feinen, gelblich weissen, bei 127° schmelzenden Nadeln krystallisirt, sich in Aceton, Essigsäure, Essigäther, Chloroform und Benzol in der Kälte, in Alkohol und Aether in der Wärme, in Schwefelkohlenstoff und Petroläther nur sehr wenig, in alkoholischem Ammoniak und wässriger Potaschelösung gar nicht löst, sowie durch Kalilauge in ein bei 175° schmelzendes Dinitranilin übergeführt wird, das mit dem durch Einwirkung von Ammoniak auf  $\alpha$ -Dinitrobrombenzol erhaltenen identisch ist<sup>3)</sup>. Salzsäure wirkt bei 150° nur sehr langsam auf den Dinitrokörper ein. Ein *Trinitrophenylcarbaminsäure-Methyläther*,  $C_6H_2(-NO_2[2], -NO_2[4], -NO_2[6], -NH[1]-COOCH_3)$ , wird erhalten, wenn man den Phenylcarbaminsäure-Methyläther, in dem fünffachen Gewichte Schwefelsäure gelöst, mit rauchender Salpetersäure im Ueberschuss behandelt. Derselbe ist identisch mit der von Hentschel<sup>4)</sup> als *Tetranitrodiphenylharnstoff* beschriebenen Verbindung, bildet feine, bei 192°

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 961. — <sup>2)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 135; siehe auch JB. f. 1888, 765 ff.; f. 1889, 608 ff. — <sup>3)</sup>  $\alpha$ -Dinitroanilin, JB. f. 1881, 522. — <sup>4)</sup> JB. f. 1885, 1452; f. 1886, 1300 f.

schmelzende Nadeln oder Tafeln und zeigt fast die gleichen Löslichkeitsverhältnisse wie der Dinitrokörper. Durch wässriges oder alkoholisches Ammoniak, worin er leicht löslich ist, wird er in das bei 188° schmelzende Pikramid umgewandelt und ebenso beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure im geschlossenen Rohre auf 150° in Kohlensäure, Chlormethyl und Pikramid vom Schmelzpunkte 188° gespalten. In Potaschelösung löst er sich und zersetzt sogar Carbonate. Mit Kaliumcarbonat liefert er ein in heißem Wasser lösliches Kaliumsalz, welches durch Silbernitrat in ein mit Jodmethyl reagirendes Silbersalz umgewandelt wird. Mit Dimethylamin verbindet er sich zu einer, gelbe, bei 138° unter Zersetzung schmelzende Krystalle bildenden *Verbindung*  $C_8H_6N_4O_8 \cdot (CH_3)_2NH$ . In analoger Weise erhält man durch Lösen des Phenylcarbaminsäure-Aethyläthers in Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,5 in der Kälte oder durch Kochen desselben mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,46 den schon von Hager<sup>1)</sup> beschriebenen *Dinitrophenylcarbaminsäure-Aethyläther*,  $C_6H_3(-NO_2[4], -NO_2[2], -NH[1]-COOC_2H_5)$ , welcher in hellgelben, bei 110° schmelzenden Nadeln krystallisirt, ebenso wie der Dinitromethylester in Ammoniak, Kalilauge oder Potasche unlöslich ist, durch Kalilauge in das bei 175° schmelzende Dinitranilin umgewandelt und von concentrirter Salzsäure bei 150° nur langsam angegriffen wird. Durch Kochen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,5 wird der Phenylcarbaminsäure-Aethyläther in den in gelblichweißen, bei 144° schmelzenden Tafeln krystallisirenden *Trinitrophenylcarbaminsäure-Aethyläther*,  $C_6H_2(-NO_2[2], -NO_2[4], -NO_2[6], -NH[1]-COOC_2H_5)$ , übergeführt. Derselbe löst sich in den gleichen Lösungsmitteln wie der correspondirende Trinitromethylester, nur noch leichter, und wird beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure im geschlossenen Rohre auf 180° in Kohlensäure, Chloräthyl und bei 188° schmelzendes Pikramid gespalten. In Potaschelösung löst er sich unter Kohlensäureentwicklung zu einem Kaliumsalz,  $C_9H_7KN_4O_8$ , welches in ein mit Jodmethyl reagirendes Silbersalz umgewandelt wurde. Mit Dimethylamin

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1884, 688 ff.

giebt er eine bei 129° schmelzende, gelbe *Verbindung*  $C_9H_8N_4O_8$ .  $(CH_3)_2NH$  und beim Behandeln mit Ammoniak das bei 188° schmelzende Pikramid.

Andreas Kossel<sup>1)</sup> berichtete über *Abkömmlinge der Phenylamidoëssigsäure*. Die zu den Versuchen verwendete Phenylamidoëssigsäure wurde nach den Angaben von Tiemann<sup>2)</sup> bereitet. Durch Sättigen von in Alkohol suspendirter Phenylamidoëssigsäure mit Salzsäuregas und Eindampfen der Lösungen erhielt Kossel folgende Chlorhydrate von Phenylamidoëssigestern: Das *Phenylamidoëssigsäure-Methylätherchlorhydrat*,  $C_6H_5-CH(NH_2)COOCH_3 \cdot HCl$ , bei 224° schmelzende, in Wasser, Alkohol und Benzol lösliche, in Aether unlösliche Krystallwarzen. Das homologe *Phenylamidoëssigsäure-Aethylätherchlorhydrat*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_2H_5 \cdot HCl$ , krystallisirt in langen, farblosen, bei 197° schmelzenden, in Wasser und Alkohol leicht, in Benzol schwer, in Aether nicht löslichen Nadeln. Das *Phenylamidoëssigsäure-Allylätherchlorhydrat*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_3H_7 \cdot HCl$ , wird in weissen, bei 220° sich bräunenden und bei 226° unter Zersetzung schmelzenden, in heissem Alkohol leicht, in Wasser ziemlich leicht, in Benzol schwer, in Aether nicht löslichen Krystallen erhalten. Das *Phenylamidoëssigsäure-Amylätherchlorhydrat*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_5H_{11} \cdot HCl$ , bildet weisse, bei 154° schmelzende, in Wasser, Alkohol und Benzol lösliche, in Aether unlösliche Nadeln. Die Abscheidung der Phenylamidoëssigsäureester aus ihren Chlorhydraten geschieht einmal durch Vertheilen derselben in Aether und Schütteln mit Silberoxyd, oder auch, indem man die Chlorhydrate in möglichst wenig Wasser löst, die Lösung mit Aether überschichtet und tropfenweise die berechnete Menge concentrirte Kalilauge zugiebt. Aus der mit Baryumoxyd getrockneten ätherischen Lösung wird der Aether abdestillirt und die so erhaltenen, rohen Phenylamidoëssigsäureester durch Destillation im luftverdünnten Raume gereinigt. Der derart gewonnene *Phenylamidoëssigsäure-Methyläther*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOCH_3$ , krystallisirt aus Ligroïn in langen, feinen, bei 32° schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol leicht, in Ligroïn

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 4145. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 835; f. 1881, 792 f.

1934 Phenylamidoëssigsäure-Methyl-, -Aethyl-, -Allyl-, -Amyläther, Darst., Eig.

und Wasser weniger leicht löslichen Nadeln, und zerfällt bei längerer Berührung mit Wasser in Phenylamidoëssigsäure und Methylalkohol. Der *Phenylamidoëssigsäure-Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_2H_5$ , ist ein bei  $257^\circ$  siedendes, hellgelbes Oel, welches sich ebenfalls in Berührung mit Wasser zersetzt. Der *Phenylamidoëssigsäure-Amyläther*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_5H_{11}$ , wird als wasserklares, schweres Oel erhalten, welches selbst beim Kochen mit Wasser nicht zersetzt wird. Der *Phenylamidoëssigsäure-Allyläther*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_3H_5$ , ist ein wasserklares Oel. Ein dem von Curtius<sup>1)</sup> beschriebenen Anhydrid der Amidoëssigsäure analoges *Phenylamidoëssigsäureanhydrid*,  $C_6H_5CH(-CO-NH-, -NH-CO-)CHC_6H_5$ , wird durch längeres Erhitzen des Phenylamidoëssigsäure-Methyläthers auf  $160^\circ$  als schneeweisses, bei  $250^\circ$  sich bräunendes, bei  $274^\circ$  unter völliger Zersetzung schmelzendes, in den gebräuchlichen Lösungsmitteln nur spurenweise lösliches Krystallpulver erhalten. Der *Phenyluramidoëssigsäure-Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NHCONH_2)COOC_2H_5$ , durch Einwirkung von Kaliumcyanat auf Phenylamidoëssigsäure-Aethylätherchlorhydrat gewonnen, bildet eine weisse, bei  $139^\circ$  schmelzende, in Alkohol, Aether und heissem Wasser leicht lösliche Krystallmasse. Durch Kochen mit Wasser oder Verseifen mit Kalilauge oder Ammoniak wird er in das schon von Pinner<sup>2)</sup> erhaltene  $\alpha$ -*Phenylhydantoïn*,  $C_6H_5CH(-NH-\overline{CO}, -CO-NH)$ , übergeführt. *Phenylhippursäure-Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NHCOC_6H_5)COOC_2H_5$ , wird durch Uebersättigen des Phenylamidoëssigsäure-Aethylätherchlorhydrats in wässriger Lösung mit Kalilauge und Schütteln mit Benzoylchlorid in weissen, bei  $84^\circ$  schmelzenden, in Alkohol und Aether löslichen Krystallen erhalten; dasselbe ist durch Verseifen mit Kalilauge in die bei  $174^\circ$  schmelzende, in Alkohol, Aether und heissem Wasser leicht lösliche, in weissen Nadeln krystallisirende *Phenylhippursäure*,  $C_6H_5CH(NHCOC_6H_5)COOH$ , überzuführen. *Phenylthiouranilidoëssigsäure-Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NHCSNHC_6H_5)COOC_2H_5$ , durch Versetzen des Phenylamido-

<sup>1)</sup> JB. f. 1881, 769 f.; f. 1882, 903 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 688 ff.; f. 1888, 777 ff.



essigsäure - Aethyläthers in ätherischer Lösung mit Phenylsenfö dargestellt, bildet weisse, bei  $162^{\circ}$  schmelzende, in heissem Alkohol lösliche, in Wasser und Aether unlösliche Krystalle. Durch Verseifen mit Säuren oder Alkalien wird er in das bei  $233^{\circ}$  schmelzende, in Alkohol, Aether und Benzol leicht, in Wasser wenig lösliche *Diphenylsulfhydantoin*,  $C_6H_5CH(-NH-\overline{CS}, -CO-\overline{N}C_6H_5)$ , übergeführt, welches beim Erwärmen mit Kalilauge in Schwefelkalium und das Kaliumsalz der Phenyluranilidoëssigsäure zerfällt und sich dadurch von den von Liebermann<sup>1)</sup> beschriebenen Pseudosulfhydantoinen unterscheidet. Durch Behandeln von Phenylamidoëssigsäure - Aethyläther mit Carbanil in ätherischer Lösung entsteht der, ein schneeweisses, bei  $165^{\circ}$  schmelzendes, in heissem Alkohol leicht, in Wasser wenig, in Aether nicht lösliches Krystallpulver bildende *Phenyluranilidoëssigsäure - Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NHCONHC_6H_5)COOC_2H_5$ , welcher durch verdünnte Kalilauge zu der bei  $154^{\circ}$  schmelzenden, in heissem Wasser, Alkohol und Aether löslichen *Phenyluranilidoëssigsäure*,  $C_6H_5CH(NHCONHC_6H_5)COOH$ , verseift wird. *Aethylurethanophenylessigsäure - Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NHCOOC_2H_5)COOC_2H_5$ , durch Einwirkung von Chlorameisensäure - Aethyläther (1 Mol.) in ätherischer Lösung auf Phenylamidoëssigsäure - Aethyläther (2 Mol.) dargestellt, bildet lange, weisse, bei  $54^{\circ}$  schmelzende, in Alkohol, Aether, Benzol und Ligroin lösliche, in Wasser unlösliche Nadeln; er wird durch Verseifen mittelst starker Kalilauge in *Aethylurethanophenylessigsäure*,  $C_6H_5CH(NHCOOC_2H_5)COOC_2H_5$ , übergeführt, die in bei  $155^{\circ}$  schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol und heissem Wasser leicht, in Ligroin kaum löslichen Krystallwarzen erhalten wird. Durch Einwirkung von salpetriger Säure auf den Methyl- und Aethylester der Phenylamidoëssigsäure wurden nicht die erwarteten Phenyl diazoëssigäther, sondern Mandelsäure - Methyläther und Mandelsäure - Aethyläther erhalten. Dagegen entstand beim Behandeln des Phenylamidoëssigsäure - Aethyläthers mit Silbernitrit in ätherischer Lösung ein *Phenylamidoëssigsäure - Aethyläthernitrit*,  $C_6H_5CH(NH_2)COOC_2H_5 \cdot HNO_2$ ,

<sup>1)</sup> JB. f. 1879, 356 und 358.

welches in kleinen, weissen, bei  $59^{\circ}$  schmelzenden, in Wasser und Alkohol leicht, in Aether schwer löslichen Nadeln krystallisiert. Das Nitrit zersetzt sich unter Stickstoffabgabe beim Schmelzen und ebenso unter starkem Aufbrausen beim Behandeln mit Säuren.

A. Reifsert und W. Kayser<sup>1)</sup> stellten im Hinblick auf die von A. Elbers<sup>2)</sup> beschriebene symmetrische Phenylhydrazidoëssigsäure die *asymmetrische Phenylhydrazidoëssigsäure* auf folgende Weise dar: Durch zwei- bis dreistündiges Erhitzen von Phenylhydrazin (2 Mol.) und Chloressigäther (1 Mol.) im Wasserbade erhielten Sie den *asymmetrischen Phenylhydrazidoëssigsäure-Aethyläther*,  $C_6H_5N(-NH_2, -CH_2COOC_2H_5)$ , welcher aus Benzol in weissen, bei  $127^{\circ}$  schmelzenden Nadelchen krystallisiert, in Alkohol, Aether, Chloroform leicht, in Benzol etwas schwerer, in Ligroin und Wasser fast nicht löslich ist. Durch Behandeln mit verdünnter Alkalilauge in der Wärme wird er zu der *asymmetrischen Phenylhydrazidoëssigsäure*,  $C_6H_5N(-NH_2, -CH_2COOH)$ , verseift, welche feine, gelbliche Nadelchen bildet, die sich bei  $125^{\circ}$  bräunen und bei  $130$  bis  $131^{\circ}$  unter Aufschäumen und Zersetzung schmelzen. Die asymmetrische Phenylhydrazidoëssigsäure ist sehr zersetzlich, ihre Salze sind theils sehr leicht löslich, theils wenig charakteristisch. In den meisten Lösungsmitteln ist die freie Säure leicht löslich, sie reducirt Fehling'sche Lösung erst beim Erwärmen und unterscheidet sich hierdurch von der Elbers'schen symmetrischen Säure. Die hier beschriebene asymmetrische Phenylhydrazidoëssigsäure ist das niedrigste Homologe der von Reifsert<sup>3)</sup> früher beschriebenen unsymmetrischen  $\alpha$ -Phenylhydrazidosäuren.

L. P. Kinnicutt und G. D. Moore<sup>4)</sup> berichteten über die *Einwirkung von Silbernitrat in alkoholischer Lösung auf Phenyldibrompropionsäure-Aethyläther*. Sie wiesen nach, dass bei der schon früher von Kinnicutt und Sweetser<sup>5)</sup> studirten Einwirkung von Silbernitrat in alkoholischer Lösung auf Phenyldibrompropionsäure-Aethyläther *Phenyl- $\alpha$ -brom- $\beta$ -nitropropionsäure-Aethyläther*,  $C_6H_5CH(NO_2)CHBrCOOC_2H_5$ , gebildet wird.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1519. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1084 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1884, 864 ff. —

<sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 204. — <sup>5)</sup> JB. f. 1885, 1945.

Derselbe bildet ein strohgelbes, süßlich riechendes, in Alkohol und Aether lösliches Oel, und destillirt bei 20 mm Druck unter Bromwasserstoffentwicklung zwischen 75 und 80° über. Der zwischen 75 und 85° siedende Antheil des Destillates erwies sich als Benzaldehyd, der zwischen 165 und 175° siedende dagegen enthielt noch Stickstoff und Brom; dieser letztere gab bei der Oxydation Benzaldehyd und nach Behandeln mit Aetznatron bei 131° schmelzende Monobromzimmtsäure.

S. Gabriel und G. Cohn<sup>1)</sup> haben die der Einwirkung von Phtalsäureanhydrid auf Phenyllessigsäure<sup>2)</sup> entsprechend verlaufende *Einwirkung von Diphenylmaleïnsäureanhydrid auf Phenyllessigsäure* studirt. Die Darstellung des Diphenylmaleïnsäureanhydrids geschah nach der von C. L. Reimer<sup>3)</sup> gegebenen Vorschrift. Dasselbe (25 g) wurde mit Phenyllessigsäure (20 g) und geschmolzenem Natriumacetat (0,5 g) zwei Stunden lang auf 220 bis 225° erhitzt, die erkaltete, gepulverte Schmelze, nach dem Auswaschen mit Alkohol, aus kochendem Eisessig umkrystallisirt, wonach ein in gelblichen Nadeln krystallisirender, bei 175 bis 176° schmelzender, in heißem Alkohol schwer, in heißem Eisessig und Aceton leicht, in Chloroform und heißem Benzol sehr leicht löslicher *Körper*,  $C_{23}H_{16}O_2$ , entstand, welcher seiner

Bildung nach als *Benzaldiphenylmaleïd*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-C(=CHC_6H_5, -O-CO-C(=O)C_6H_5)}}$ , bezeichnet wird, zumal er nicht nur in seiner Bildungsweise, sondern auch in seinem ganzen Verhalten dem Benzalphtalid gleicht. — Analog dem Phtalsäureanhydrid zeigt auch das Diphenylmaleïnsäureanhydrid weiter die Fähigkeit, sich mit Phenol, Resorcin, Dimethylmetamidophenol zu färbenden Verbindungen zu condensiren; auch liefert es mit Chinaldin einen dem Chinophtalon ähnlichen Farbstoff. Schliesslich weisen die Obigen noch darauf hin, daß auch das aus Phtalsäureanhydrid und Chinaldin durch Wasseraustritt entstehende *Chinophtalon*<sup>4)</sup> als Analogon des Benzalphtalids aufgefaßt werden kann.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3228. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 971 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1881, 324 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1883, 1313 f.

L. Pesci<sup>1)</sup> berichtete über die *Einwirkung von Phtalsäureanhydrid auf Amidoterpen*. Er erhielt durch Erhitzen von Phtalsäureanhydrid (12 g) mit Amidoterpen (10 g) auf circa 170° und Umkrystallisiren des Reactionsproductes aus Ligroin *Pinenphtalimid*,  $C_6H_4(-CO-, -CO-), NC_{10}H_{15}$ , in schönen, rechtwinkeligen, farblosen, durchsichtigen Tafeln, welche bei 99 bis 100° (uncorr.) schmelzen und sich leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, nicht in Wasser lösen. Durch Behandeln mit Kalilauge und Zersetzen des gebildeten Kaliumsalzes mit Salzsäure wird das Pinenphtalimid in die in feinen, farblosen Nadelchen krystallisirende, bei 109 bis 111° schmelzende *Pinenphtalaminsäure*,  $C_6H_4(-COOH, -CONHC_{10}H_{15})$ , übergeführt. Deren *Silbersalz*,  $C_6H_4(-COOAg, -CONHC_{10}H_{15})$ , ist ein weißer, amorpher Niederschlag.

C. Rahnenführer<sup>2)</sup> berichtete über die *Zusammensetzung und Krystallform des isophtalsäuren Baryums*. Das *isophtalsäure Baryum*,  $C_8H_4O_4Ba \cdot 6H_2O$ , scheidet sich nach Seinen Beobachtungen beim freiwilligen Verdunsten seiner Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur in großen, wohl ausgebildeten, lebhaft glänzenden Krystallen aus, welche dem triklinen System angehören, 6 Mol. Krystallwasser enthalten, und über Schwefelsäure bald, an der Luft dagegen nur äußerst langsam verwittern. Ueber die Krystallform des Salzes hat O. Heintze<sup>3)</sup> schon früher berichtet. Durch Umkrystallisiren des Salzes in der Wärme gewann Rahnenführer ein Salz, welches nur 4 Mol. Krystallwasser enthielt, doch hält Er die Existenz einer bestimmten Verbindung von dieser Zusammensetzung nicht für erwiesen, wie Er auch die Annahme für ebensowenig erwiesen hält, daß neben dem Salze mit 6 Mol. Krystallwasser noch solche mit 3 Mol. Krystallwasser, wie Fittig und Velguth<sup>4)</sup> angeben, oder mit  $3\frac{1}{2}$  Mol. Krystallwasser, wie Kelbe<sup>5)</sup> angiebt, aus Lösungen krystallisiren.

A. Ruhemann<sup>6)</sup> veröffentlichte im Anschluß an die Arbeiten von Gabriel<sup>7)</sup> über Benzalphtalid eine Untersuchung über

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 1. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 266, 30. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1502. — <sup>4)</sup> JB. f. 1867, 697. ff.; f. 1869, 415 ff. — <sup>5)</sup> JB. f. 1881, 355 ff. — <sup>6)</sup> Ber. 1891, 3964. — <sup>7)</sup> JB. f. 1878, 322 ff.; f. 1881, 798 ff.; f. 1895, 971 ff.;

*p*-Xylalpthalid, welches Er durch Condensation der *p*-Tolylessigsäure mit Phtalsäureanhydrid erhielt. Die *p*-Tolylessigsäure wurde nach der Methode von Radziszewsky und Wispeck<sup>1)</sup> durch Bromiren von *p*-Xylol, Ueberführen des erhaltenen *p*-Xylylbromids mittelst Cyankalium in das Nitril und Kochen des Nitrils mit alkoholischer Kalilauge dargestellt. Sie schmilzt bei 91° und siedet unter geringer Zersetzung bei 265 bis 267°. Durch Zusammenschmelzen der *p*-Tolylessigsäure mit Phtalsäureanhydrid und Natriumacetat wurde dann das *p*-Xylalpthalid,  $C_6H_4[-CO-\overline{O}, -\overline{C=CH}(C_6H_4, CH_3)]$ , in schönen, gelben, bei 151° schmelzenden, in Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff wenig, in siedendem Benzol und Chloroform leichter, in heißem Eisessig sehr leicht löslichen Nadeln erhalten. Durch Erhitzen mit concentrirter Kalilauge wird das *p*-Xylalpthalid in die in weissen, glänzenden Blättchen krystallisirende, bei 126° schmelzende und in den üblichen Lösungsmitteln, sowie auch in Alkalien leicht lösliche *o*-Carbonsäure des *p*-Methyldesoxybenzoïns,  $C_6H_4(COOH, -COCH_2C_6H_4CH_3)$ , übergeführt, welche beim Erhitzen mit Hydroxylaminchlorhydrat in alkoholischer Lösung im geschlossenen Rohre auf 170° ein, schöne, schwach rosagefärbte, bei 126° schmelzende Nadeln bildendes Oximidolacton,  $C_6H_4(-\overline{C-CH_2C_7H_7}, -\overline{COON})$ , giebt. Beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 100° verwandelt sich das *p*-Xylalpthalid in das Amid der *p*-Methyldesoxybenzoïn-*o*-carbonsäure,  $C_6H_4(-CONH_2, -COCH_2C_7H_7)$ , welches eine weisse, krystallinische, bei 135 bis 140° schmelzende Verbindung vorstellt, die sich leicht unter Wasserabgabe zersetzt und dabei in das, in schönen, gelben, gut ausgebildeten, bei 203 bis 204° schmelzenden, rhombischen Säulen krystallisirende *p*-Xylalpthalimidin,  $C_6H_4(-CO-\overline{NH}, -\overline{C=CH}C_7H_7)$ , übergeht. — Mit Brom vereinigt sich das *p*-Xylalpthalid zu einem Dibromür,  $C_6H_4(-COO, -\overline{CBr-CHBr}C_7H_7)$ ,

f. 1887, 2123 ff.; E. Heilmann, JB. f. 1890, 1832 ff.; Gabriel und Cohn, dieser JB., S. 1937 f. — <sup>1)</sup> JB. f. 1882, 411 f.; f. 1885, 678 ff.

welches weisse, feste, glänzende, bei 150° unter heftiger Entwicklung von Brom und Bromwasserstoff schmelzende Prismen bildet. Analog dem Benzalphtalimidin<sup>1)</sup> geht auch das *p*-Xylalphtalimidin durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor in *p*-Xylalphtalimidin,  $C_6H_4(-CONH, -CH-CH_2C_7H_7)$ , über, welches in langen, glänzend weissen, bei 149° schmelzenden Nadeln krystallisirt und sich gegen wasserentziehende Mittel genau wie das Benzylphtalimidin verhält. Während *p*-Xylalphtalimidin in Chloroformlösung durch salpetrige Säure in ein, glänzend gelbe, bei 227° unter Zersetzung schmelzende Nadeln bildendes *Mononitro-p-xylalphtalimidin*,  $C_6H_4[-CO-NH, -C=C(NO_2)C_7H_7]$ , umgewandelt wird, giebt *p*-Xylalphtalid mit salpetriger Säure ein unter heftiger Zersetzung gegen 140° schmelzendes *Dinitro-additionsproduct*,  $C_6H_4[-CO-O, -C(NO_2)-CH(NO_2)C_7H_7]$ , welches beim Erhitzen in das schöne, gelbe Nadeln bildende, bei 205 bis 207° schmelzende, in Alkohol, Aether, Ligroin und Schwefelkohlenstoff schwer, in Chloroform und Benzol leichter lösliche *Mononitro-p-xylalphtalid*,  $C_6H_4[-CO-O, -C=C(NO_2)C_7H_7]$ , übergeht. Der letztere Körper zersetzt sich beim directen Erhitzen in Phtalsäureanhydrid und *p*-Tolylisocyanat, dagegen beim Erhitzen mit Kalilauge in Phtalsäureanhydrid und *p*-Tolylnitromethan. Bei der Reduction mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor verwandelt sich das Nitro-*p*-xylalphtalid in *Iso-p-xylalphtalid*,  $C_6H_4(-CO-O, -CH=CC_7H_7)$ , welches weisse, säulenförmige, bei 116° schmelzende Krystalle bildet und beim Erhitzen im geschlossenen Rohre mit alkoholischem Ammoniak auf 100° leicht in *Iso-p-xylalphtalimidin*,  $C_6H_4(-CO-NH, -CH=CC_7H_7)$  übergeht. Dieses krystallisirt in schönen, weissen, oft bis 1 cm langen, auf beiden Seiten zugespitzten, bei 226 bis 228° schmelzenden Säulen und wird durch Erhitzen mit Phosphoroxychlorid in  $\alpha$ -*Monochlor-(\beta)*-*p*-tolylisochinolin,  $C_{16}H_{12}NCl$ , umgewandelt, welches glänzende,

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1492 ff.; f. 1887, 2123 ff.

weisse, bei 70 bis 71° schmelzende, in Chloroform, Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff sehr leicht, in Alkohol etwas schwerer lösliche Blättchen bildet. Dieses  $\alpha$ -Monochlor-( $\beta$ )-p-tolylisochinolin giebt endlich beim Behandeln mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor  $\beta$ -p-Tolylisochinolin,  $C_{16}H_{13}N$ , welches in schönen, glänzenden, weissen, bei 78° schmelzenden, in allen üblichen Lösungsmitteln äusserst leicht löslichen, mit Wasserdämpfen nur sehr langsam flüchtigen Nadeln erhalten wird. Von Salzen des  $\beta$ -p-Tolylisochinolins krystallisirt das *Jodhydrat* in schönen, langen, schwefelgelben, in Wasser sehr schwer, in Alkohol leicht löslichen Nadeln. Das *Chlor-* und *Bromhydrat* desselben bilden derbe, weisse, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche Säulen. Das *Chromat* wurde in röthlichen, das *Pikrat* in gelben, das *Platin-salz*,  $C_{32}H_{28}N_2Cl_6Pt$ , endlich in gelbbraunen, fein verästelten, nadelförmigen Krystallen erhalten.

S. Hoogewerff und W. A. van Dorp<sup>1)</sup> berichteten über die *Einwirkung von Alkalihypochloriten und -bromiten auf Succinimid, Phtalimid und Phtaldiamid*. Sie erhielten durch zweistündiges Erhitzen einer Lösung von Succinimid (1 Mol.) in einer 1 Mol. Kaliumhypobromit auf 6 Mol. Kalihydrat enthaltenden Lauge auf 60 bis 70°  $\beta$ -Amidopropionsäure, deren Abscheidung aus der Lösung folgendermassen gelingt. Die alkalische Lösung wird mit Salzsäure angesäuert, auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht, der Rückstand mit absolutem Alkohol aufgenommen und durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas ätherificirt. Das so gewonnene salzsaure Salz des  $\beta$ -Amidopropionsäureäthers wird mit Silbersulfat in das schwefelsaure Salz übergeführt, dieses mittelst Baryumhydroxyd zersetzt und das gewonnene  $\beta$ -amidopropionsaure Baryum mit Schwefelsäure zersetzt. Die so erhaltene  $\beta$ -Amidopropionsäure zeigt einen höheren Schmelzpunkt, nämlich 196°, wie sonst allgemein für sie angegeben wird. — In analoger Weise wird *Phtalimid* durch Lösen in einer 1 Mol. Hypobromit auf 3 Mol. Aetzkali enthaltenden Lauge, Zusatz von 3 Mol. Aetzkali zur Lösung und Erhitzen auf 80° in *Anthranilsäure* über-

---

<sup>1)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 4.



geführt. Nach dem Ansäuern des Reactionsproductes mit Essigsäure wird mittelst Kupferacetat ein fast unlösliches Kupfersalz ausgefällt, welches durch Schwefelnatrium zersetzt und in dieser Weise auf freie *Anthranilsäure* verarbeitet wird. Anstatt der Alkalihypobromite können auch die Hypobromite der alkalischen Erden und an Stelle der Hypobromite die Hypochlorite verwendet werden. Die Identität der hier erhaltenen Säure mit der Anthranilsäure wurde durch ihre Ueberführung in Salicylsäure und durch die krystallographische Untersuchung ihres 2 Mol. Krystallwasser enthaltenden schwefelsauren Salzes nachgewiesen. Die aus dem Phtalimid gewonnene Anthranilsäure ist fast völlig rein und braucht nur noch durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt zu werden. Diese Methode der Gewinnung der Anthranilsäure gestattet ihre Darstellung in größerem Mafsstabe, welche im Hinblick auf die Gewinnung völlig reiner Salicylsäure aus Anthranilsäure, sowie auch auf die synthetische Bildung von Indigo<sup>1)</sup> aus der durch Einwirkung von Monochloressigsäure auf Anthranilsäure gewonnenen Phenylglycinorthocarbonsäure von großer Bedeutung ist. Die sowohl alkoholische wie Essiggährung hindernde Wirkung der *Anthranilsäure* ist viel schwächer als die der Salicylsäure. Zur Verhinderung der Milchsäuregährung bedarf es drei- bis fünfmal so viel Anthranilsäure als Salicylsäure. Wegen ihres angenehmen Geschmacks empfiehlt sich aber in manchen Fällen trotzdem die Anwendung von Anthranilsäure. — Das nach den Angaben von Aschan<sup>2)</sup> dargestellte *Phtaldiamid* (1 Mol.) endlich liefert beim Erwärmen mit einer 1 Mol. Hypobromit auf 6 Mol. Aetzkali enthaltenden Lauge auf 80° *Benzoylenharnstoff*,  $C_8H_6N_2O_2$ , welcher aus dem Reactionsproduct durch Kohlensäure ausgefällt und durch Umkrystallisiren aus Eisessig gereinigt wird. Derselbe erwies sich als identisch mit der durch Erhitzen von Anthranilsäure und Harnstoff<sup>3)</sup> erhaltenen Verbindung. Bei der Anwendung von 2 Mol. Hypobromit auf 1 Mol. Phtaldiamid wurde ein *gebromter Benzoylenharnstoff* erhalten.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1116. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 1448. — <sup>3)</sup> JB. f. 1869, 653; f. 1878, 772; f. 1889, 674 ff.

O. Doebner <sup>1)</sup> hat Seine Untersuchungen <sup>2)</sup> über *symmetrische Alkylisophtalsäuren* gemeinsam mit A. Foerster fortgesetzt. Er fand, daß bei längerem Kochen der Mischung der Brenztraubensäure und der Aldehyde mit Barytwasser die Säuren stets in viel reinerem Zustande erhalten wurden, weil hierdurch die Zwischenproducte offenbar vollständiger in die Endproducte der Reaction übergeführt werden. Er erhielt die *Aethylisophtalsäure*,  $C_6H_3[-C_2H_5, -COOH, -COOH]$ , durch 15 bis 20 stündiges Kochen einer Mischung von *Brenztraubensäure* (50 g) und Propionaldehyd (16 g) mit Barytwasser (120 g krystallisirtes Baryumhydroxyd in 1 Liter Wasser gelöst). Nach dem Abfiltriren des oxalsauren und kohlensauren Baryums wird die Lösung eingedampft und die Säure durch Salzsäure abgeschieden. Die so erhaltene *Aethylisophtalsäure* bildet, aus einem Gemisch von gleichen Theilen Aceton und Wasser krystallisirt, bei 263° schmelzende Blättchen. Das in Wasser sehr leicht lösliche Baryumsalz,  $C_{10}H_8O_4Ba \cdot 5H_2O$ , welches in nadelförmigen Krystallen erhalten wird, enthält im lufttrockenen Zustande 5 Mol. Krystallwasser, von denen  $3\frac{1}{2}$  Mol. bei 140° entweichen, während die letzten  $1\frac{1}{2}$  Mol. selbst bei 200° nicht ausgetrieben werden. Das *Calciumsalz*,  $C_{10}H_8O_4Ca \cdot 3H_2O$ , bildet prismatische, in Wasser leicht lösliche Krystalle, welche 3 Mol. Krystallwasser enthalten, die bei 130° entweichen. Die analog dargestellte *Isopropylisophtalsäure*,  $C_6H_3[-CH(CH_3)_2, -COOH, -COOH]$ , krystallisirt aus verdünntem Aceton in farblosen, bei 285° schmelzenden, in kaltem Wasser kaum, in heißem Wasser wenig, in Alkohol, Aether, Aceton, Eisessig, Benzol leicht, in Petroläther nicht löslichen Blättchen. Deren *Baryumsalz*,  $C_{11}H_{10}O_4Ba \cdot 2\frac{1}{2}H_2O$ , bildet kleine, prismatische, stark hygroskopische Krystalle. Das *Calciumsalz*,  $C_{11}H_{10}O_4Ca \cdot 2\frac{1}{2}H_2O$ , wird ebenfalls in kleinen, in Wasser sehr leicht löslichen Krystallen erhalten. Das *Silbersalz*,  $C_{11}H_{10}O_4Ag_2 \cdot H_2O$ , stellt ein weißes, in Wasser unlösliches Pulver vor. Das *Bleisalz*, *Kupfersalz* und *Quecksilbersalz* sind ebenfalls schwer lösliche, nicht krystallinische Niederschläge. Durch Erhitzen ihres Calciumsalzes wird die

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1746. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1877 ff.

Isopropylisophtalsäure in Kohlensäure und Isopropylbenzol gespalten. — Die ebenso aus Brenztraubensäure (50 g) und Isovaleraldehyd (25 g) dargestellte *Isobutylisophtalsäure*,  $C_6H_5[-CH_2CH(CH_3)_2, -COOH, -COOH]$ , krystallisirt aus verdünntem Aceton in farblosen, bei  $269^\circ$  schmelzenden Blättchen und verhält sich in ihren Eigenschaften der Isopropylisophtalsäure ganz analog. Deren *Baryumsalz*,  $C_{12}H_{12}O_4Ba \cdot 3H_2O$ , bildet prismatische, in Wasser sehr leicht lösliche und stark hygroskopische Krystalle. Von den 3 Mol. Krystallwasser, welche das Salz enthält, entweichen bei  $140^\circ$  nur  $2\frac{1}{2}$  Mol. Das *Calciumsalz*,  $C_{12}H_{12}O_4Ca \cdot 2H_2O$ , verliert seine 2 Mol. Krystallwasser schon bei  $130^\circ$ . Das *Silbersalz*,  $C_{12}H_{12}O_4Ag_2$ , ist ein weißer, in Wasser schwer löslicher Niederschlag. — Durch Erhitzen ihres Calciumsalzes mit Aetzkalk wird die Isobutylisophtalsäure in Isobutylbenzol und Kohlensäure zerlegt; durch Kaliumdichromat und Schwefelsäure wird die erstere ferner zu Trimesinsäure oxydirt, welche letztere über  $300^\circ$  schmelzende, aber schon bei niedrigerer Temperatur sublimirende Prismen bildet. Das *Baryumsalz* krystallisirt in langen, seidenglänzenden Nadeln, das *Silbersalz* in kleinen, farblosen Nadeln. — Die durch 15stündiges Kochen von Brenztraubensäure (50 g) und Benzaldehyd (30 g) mit der oben angegebenen Menge Barytwasser gewonnene *Phenylisophtalsäure*,  $C_6H_5[-C_6H_5, -COOH, -COOH]$ , krystallisirt in weißen, glänzenden, über  $310^\circ$  schmelzenden, in Wasser sehr wenig, in Alkohol, Aether, Aceton, Benzol leicht, in Eisessig in der Kälte schwer, in der Wärme leicht löslichen Blättchen. Die Alkalisalze der Phenylisophtalsäure sind in Wasser leicht, die Salze der Erdalkalien und der meisten Metalle schwer löslich. Das *Baryumsalz*,  $(C_{14}H_8O_4Ba)_2 \cdot 9H_2O$ , stellt kleine Nadeln vor; das *Calciumsalz*,  $C_{14}H_8O_4Ca$ , bildet keine Krystalle; das *Kupfersalz*,  $C_{14}H_8O_4Cu$ , zeigt ein blaugrünes, in Wasser schwer lösliches Pulver; das *Silber-* und *Bleisalz* sind weiß, schwer lösliche Niederschläge. Durch Erhitzen ihres Calciumsalzes mit Aetzkalk spaltet sich die Phenylisophtalsäure in Diphenyl und Kohlensäure. — *Furfurisophtalsäure*,  $C_6H_5[-C_4H_3O, -COOH, -COOH]$ , durch Einwirkung von Barytwasser auf ein Gemisch von Furfurol (28 g) und Brenztraubensäure (50 g) be-

reitet, bildet derbe, glänzende, etwa bei  $290^{\circ}$  unter Zersetzung schmelzende, in Wasser schwer, in Alkohol, Aether, Aceton und Benzol leicht lösliche Nadeln, deren *Blei-*, *Silber-* und *Kupfer-*salz schwer lösliche Niederschläge sind. Beim Erhitzen des trockenen Silbersalzes wurde ein öliger Körper erhalten, welcher wahrscheinlich *Furfurbenzol*,  $(C_4H_3O)C_6H_5$ , ist.

Ad. Claus und C. Groneweg<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über *Dichlorphthalsäure und einige Derivate des o-Xylols*. Die Darstellung einer (4,5)-Dichlorphthalsäure gelingt, wie auch schon früher<sup>2)</sup> angegeben, am besten durch Erhitzen von (4,5)-Dichlor-o-xylol mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,15 im geschlossenen Rohre. Die so gewonnene (4,5)-Dichlorphthalsäure,  $C_6H_4Cl_2O_4$ , bildet kleine, farblose, bei  $183^{\circ}$  (uncorr.) schmelzende, in Alkohol, Aether, Chloroform und heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser mäßig lösliche Nadelchen. Sie sublimirt bei etwa  $130^{\circ}$  und verwandelt sich dabei in das, lange, farblose, bei  $143^{\circ}$  (uncorr.) schmelzende Nadeln zeigende *Anhydrid*, welches von Wasser nur sehr langsam angegriffen, leichter durch Behandeln mit Kalilauge und Fällen mit Säure in das Säurehydrat zurückverwandelt wird. Hierdurch verhält sich die (4,5)-Dichlorphthalsäure völlig verschieden von der von Claus und Kautz (l. c.) beschriebenen, in derben, verwachsenen Prismen krystallisirenden (3,6)-Dichlorphthalsäure, deren Anhydrid gleichfalls den Schmelzpunkt  $183^{\circ}$  zeigt. Das *Kalium-* und *Natriumsalz* wurden als farblose, undeutlich krystallinische, körnige Aggregate erhalten. Das *Ammoniumsalz* bildet kleine Nadelchen. Das *Baryumsalz*,  $C_6H_4Cl_2(COO)_2Ba \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in prachtvollen, farblosen, quadratischen, in heißem Wasser ziemlich leicht löslichen Tafeln, die an den Kanten durchsichtig und glasglänzend, in der Mitte verwachsen sind. Das *Calciumsalz*,  $C_6H_4Cl_2(COO)_2Ca \cdot 4H_2O$ , bildet farblose Prismen, die in Wasser leichter löslich sind wie das Baryumsalz. Das *Kupfersalz* wird in kleinen, hellblauen, in Wasser leicht löslichen Krystall-

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 252. — <sup>2)</sup> Claus und Kautz, JB. f. 1885, 737 f.

aggregaten erhalten. Durch trockene Destillation des Calciumsalzes wurde *o*-Dichlorbenzol als hellgelbes, gegen 180° siedendes Oel gewonnen, welches durch Eintragen in die zwei- bis dreifache Menge Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,5 in das bei 43° schmelzende (1,2)-Dichlor-(4)-nitrobenzol übergeführt wurde. Neuerdings ist es Claus und Berkefeld<sup>1)</sup>, gelungen durch Umwandlung des aus dem Dichlor-*o*-xylol erhaltenen Dinitroproductes über die Diamidoverbindung in das Dichlor-*o*-xylochinon, für die beiden Nitrogruppen mit Sicherheit die Parabeziehung zu einander und damit die Stellung (4,5) für die beiden Chloratome gegenüber den Methylgruppen (1,2) des *o*-Xylols, und somit auch in der Dichlorphtalsäure nachzuweisen. Bezüglich des von Kautz<sup>2)</sup> beschriebenen *Monochlor-o-xylols* vom Siedepunkte 205° (uncorr.) und der beiden von Krüger<sup>3)</sup> erhaltenen isomeren *Monochlor-o-xyle* vom Siedepunkte 189,5 und 191,5° (corr.) constatiren Claus und Groneweg, daß Sie bei der Chlorirung von *o*-Xylol neben dem bei 127° siedenden (4,5)-Dichlor-*o*-xylol stets nur ein und zwar das (4)-Chlor-(1,2)-xylol erhalten haben, dessen Siedepunkt bei 195° (uncorr.) liegt. — Hieran anschließend wurden noch einige von Groneweg dargestellte Derivate dieses bei 195° siedenden (4)-Chlor-*o*-xylols beschrieben. (4)-Monochlor-(5)-nitro-(1,2)-xylol,  $C_8H_8ClNO_2$ , durch Behandeln des Chlorxylols mit Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,5 erhalten, bildet kleine, bei 73° (uncorr.) schmelzende Nadeln. (4)-Monochlor-(5)-brom-(1,2)-xylol,  $C_8H_8ClBr$ , durch Behandeln des Chlorxylols mit Brom in Chloroformlösung bei Gegenwart von Eisen dargestellt, krystallisirt aus Alkohol in farblosen, bis zu 5 cm langen, geriffelten, bei 75° (uncorr.) schmelzenden Nadeln und Nadelaggregaten. Durch Erwärmen mit rauchender Salpetersäure wird es in das, kleine, farblose, bei 223° (uncorr.) schmelzende, in Aceton und Chloroform leicht, in Alkohol schwerer lösliche Prismen bildende (4)-Monochlor-(5)-bromnitro-(1,2)-xylol,  $C_8H_7ClBrNO_2$ , umgewandelt. Durch fünf- bis sechstündiges Erhitzen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,1 im geschlossenen Rohre wird das Chlorbrom-

1) Die Versuche werden in nächster Zeit mitgetheilt. — 2) JB. f. 1885, 737 f. — 3) Daselbst, S. 740 f.

o-xylol zu der entsprechenden (4)-*Monochlor*-(5)-*bromphtalsäure*,  $C_8H_4ClBrO_4$ , oxydirt, welche farblose, platte, perlmutterglänzende, zu blättchenähnlichen, dünnen Aggregaten sich zusammenlegende, bei  $205^\circ$  (uncorr.) schmelzende, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Nadeln bildet. Die Säure sublimirt schon gegen  $120^\circ$  unter Bildung ihres in Form von kleinen, bei  $185^\circ$  (uncorr.) schmelzenden Nadeln erscheinenden *Anhydrides*. Das *Natriumsalz*,  $C_8H_2ClBrO_4Na_2 \cdot 3H_2O$ , wird als weisse, undeutlich krystallinische, mehr blumenkohlähnliche Salzmasse erhalten. Das *Baryumsalz*,  $C_8H_2ClBrO_4Ba \cdot 3H_2O$ , bildet feine, glänzende, in heissem Wasser leicht lösliche Nadelchen. Das aus dem bei  $237^\circ$  siedenden Dichlor-o-Xylol durch directes Bromiren bei Gegenwart von Eisen in der Kälte dargestellte (4,5)-*Dichlor*-(3)-*brom*-(1,2)-*xylol*,  $C_8H_7Cl_2Br$ , wird aus Alkohol krystallisirt in feinen, farblosen, sich filzartig zusammenlegenden, bei  $90^\circ$  (uncorr.) schmelzenden Krystallen erhalten.

H. Hähle<sup>1)</sup> berichtete über eine *neue Darstellungsweise von Phenoldicarbonsäuren*. Er fand, daß, wenn man gemäß der Schmitt'schen<sup>2)</sup> Salicylsäuresynthese Kohlendioxyd auf die Natriumverbindung des *Salicylsäure-Methyläthers* unter erhöhtem Druck bei höherer Temperatur einwirken läßt, die Darstellung der von Reimer und Tiemann<sup>3)</sup> zuerst beschriebenen *benachbarten Oxyisophtalsäure* in glattester Weise gelingt. Zur Darstellung des *Natriumsalzes des Salicylsäure-Methyläthers* wird dieser Salicylsäureester in dem gleichen Volum Alkohol (96 Proc.) gelöst, bei  $0^\circ$  mit der entsprechenden Menge ebenfalls mit dem gleichen Volum Alkohol versetzter Natronlauge vermischt, das ausfallende Natriumsalz mit Alkohol und Aether gewaschen, abgepresst und bei circa  $140^\circ$  im Vacuum zur staubigen Trockne gebracht. Beim 24stündigen Erhitzen mit überschüssiger Kohlensäure im Autoclaven auf  $150^\circ$  nimmt das Natriumsalz des *Salicylsäure-Methyläthers* 1 Mol. Kohlensäure auf, wobei es in das gleiche Salz des *sauren Methylesters der Oxyisophtalsäure*,  $C_8H_3(OH, COONa, COOCH_3)$ , übergeführt wird. Daneben finden

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 5. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1477 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1877, 777 ff.

sich noch geringe Mengen von Salicylsäure-Methyläther und Methylsalicylsäure-Methyläther. Der *saure Methylester der Oxyisophtalsäure*,  $C_6H_3(OH, COOH, COOCH_3)$ , bildet eigenthümlich sternförmig gruppirte, flache Nadeln, die beim Pulverisiren stark elektrisch werden. Die wässrige Lösung desselben zeigt eine intensiv blaue Fluorescenz und giebt mit Eisenchlorid eine carminrothe Färbung. Er schmilzt bei  $135^\circ$ , aber auch schon beim Erhitzen unter Wasser, und ist leicht löslich in Alkohol wie Aether, schwer in kaltem, leicht in heißem Wasser. Das *Natriumsalz*,  $C_6H_3(OH, COONa, COOCH_3) \cdot H_2O$ , krystallisirt in feinen, farblosen, concentrisch gruppirten, in Wasser leicht löslichen Nadeln. Die wässrige Lösung besitzt eine prächtige, blaue Fluorescenz und giebt mit Silber- resp. Bleilösung gelatinöse, beim Kochen mit Wasser krystallinisch werdende Niederschläge; Zink-, Quecksilber- und Barytlösung geben mit ihr keine Fällung. Durch Erhitzen mit Kali oder Salzsäure wird der saure Methylester leicht zu der *benachbarten Oxyisophtalsäure* verseift, welche dabei in zolllangen, farblosen, bei  $243^\circ$  schmelzenden, 1 Mol. Krystallwasser enthaltenden Nadeln sich abscheidet. Wird bei der Einwirkung von Kohlendioxyd auf den *Natriumsalicylsäure-Methyläther* die Temperatur auf  $170^\circ$  und darüber gesteigert, so wird fast kein saurer Methylester erhalten, sondern statt desselben die freie Dicarbonsäure, deren Bildung, analog der Entstehung von Methylsalicylsäure aus Gaultheriaöl auf eine Umsetzung des primär gebildeten Natriumsalzes des Oxyisophtalsäure-Methyläthers mit noch vorhandenem Salicylsäure-Methyläther zurückzuführen ist. Die Folge dieses Processes ist weiter auch das Auftreten des oben erwähnten Methylsalicylsäure-Methyläthers. Neben der benachbarten Oxyisophtalsäure bildet sich ferner stets die *isomere*, von Ost<sup>1)</sup> erhaltene unsymmetrische Oxyisophtalsäure; die Trennung der beiden Säuren gelingt aber leicht mit Hülfe ihrer Baryumsalze, indem das Baryumsalz der benachbarten Oxyisophtalsäure schwer löslich, das der anderen Säure leicht löslich ist. Bemerkenswerth ist, daß die wässrige

<sup>1)</sup> JB. f. 1876, 590 ff.; f. 1877, 784 ff.



Lösung eines Gemisches von Salicylsäure und benachbarter Oxyisophtalsäure beim Versetzen mit verdünnter Eisenchloridlösung zunächst die der letzteren eigenthümliche blutrothe Färbung zeigt, während das für die Salicylsäure charakteristische Violett erst auf Zusatz von mehr Eisenchlorid zu erkennen ist. Schliesslich wurde noch der *Phenylester der benachbarten Oxyisophtalsäure* nach der Seifert'schen<sup>1)</sup> Methode dargestellt und derart in wohl ausgebildeten, farblosen, bei 99° schmelzenden Prismen krystallisirt erhalten. Von den ihm nahestehenden Salol unterscheidet sich dieser Phenylester durch ein eigenthümliches, ziemlich beständiges *Natriumsalz*,  $C_6H_3(O Na)(COOC_6H_5)_2$ , welches ein hellgelbes, feines, beim Kochen mit Alkohol unter Zersetzung sich lösendes Pulver vorstellt. Wird die Natriumverbindung des *Salicylsäure-Aethyläthers* in analoger Weise der Einwirkung der Kohlensäure unterworfen, so erhält man dieselbe Oxyisophtalsäure. *Salol* dagegen lässt sich nicht auf dieselbe Weise behandeln, weil es sich schon beim Behandeln mit alkoholischem Natron in Natriumsalicylsäure-Aethyläther und Phenol umlagert. — Bei der Einwirkung von Kohlensäure unter Druck auf den *Natrium-p-oxybenzoësäure-Aethyläther* bei 160 bis 170° bildet sich das in prachtvollen, farblosen Prismen krystallisirende *Natriumsalz des sauren Aethylesters der Ostschen* (l. c.) *unsymmetrischen Oxyisophtalsäure*,  $C_6H_3(OH, COONa, COOC_2H_5)$ . Der durch Fällen der wässerigen Lösung dieses Salzes gewonnene *saure Aethylester* krystallisirt aus Alkohol in farblosen, monoklinen, bei 194 bis 195° schmelzenden Blättchen. Das *Ammoniumsalz* desselben bildet grosse Prismen, das *Silbersalz* farblose, in heissem Wasser leicht lösliche Nadeln. Durch Verseifen des sauren Aethylesters mit Alkali oder Salzsäure erhält man die bei 305° schmelzende *unsymmetrische Oxyisophtalsäure* von Ost (l. c.), welche noch durch ihren bei 32° schmelzenden Diäthylester identificirt wurde. Durch Behandeln mit Phenol (9 g) und Phosphoroxychlorid (5 g) nach der Seiffert'schen Methode (l. c.) wird der Oxyisophtalsäure-Monoäthyläther (10 g) in den in farblosen, bei 64 bis 65° schmelzenden Nadeln kry-

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1225.

stallisirenden *o*-Phenyl-*p*-äthyl-*a*-oxyisophtalsäure-Aethyläther,  $C_6H_5(OH, COOC_2H_5, COOC_6H_5)$ , verwandelt, welcher ebenfalls leicht ein Natriumsalz bildet. Der Natrium-*p*-oxybenzoësäure-Methyläther läßt sich mit Hilfe der Schmitt'schen (l. c.) Reaction in gleicher Weise in die Ost'sche Oxyisophtalsäure überführen. Unterwirft man endlich auch das Natriumsalz des *m*-Oxybenzoësäure-Aethyläthers bei circa  $170^\circ$  der Einwirkung von Kohlensäure unter Druck, so nimmt es ebenfalls 1 Mol. Kohlensäure auf und aus dem Reactionsproducte wird mittelst Salzsäure der saure Aethylester der von Burkhardt<sup>1)</sup> zuerst beschriebenen Oxyterephthalsäure gewonnen.

R. Schmitt und H. Haehle<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über Brenzcatechin-carbonsäuren. Sie fanden, daß, wenn man das trockene Natriumsalz des Brenzcatechins, welches sich an der Luft momentan schwarz färbt und daher in einer indifferenten Atmosphäre dargestellt werden muß (wobei es dann als weißes, in Alkohol und Aether unlösliches, in Wasser leicht lösliches Pulver erhalten wird, das im Wasserstoffstrom auf  $220^\circ$  unzersetzt erhitzt wird und so zur absoluten Trockne gebracht werden kann) bei gewöhnlicher Temperatur der Einwirkung von wasserfreiem Kohlendioxyd unter hohem Druck aussetzt, dasselbe sofort 2 Mol. Kohlensäure absorbiert und in *o*-phenylenkohlen-saures Natrium übergeht. Dieses setzt sich beim längeren Erhitzen in einem Autoclaven, in welchem sich gepresste Kohlensäure befindet, auf 120 bis  $140^\circ$  in das Natriumsalz der Brenzcatechinmonocarbonsäure um, welches, wenn man die Temperatur auf circa  $210^\circ$  steigert, quantitativ in das Natriumsalz der Brenzcatechindicarbonsäure umgewandelt wird. Bei Temperaturen, welche zwischen 140 und  $210^\circ$  liegen, bilden sich beide Säuren und zwar steigert sich die Menge der erhaltenen Dicarbonsäure entsprechend der Temperaturzunahme. In Folge der Leichtlöslichkeit der Monocarbonsäure und der Unlöslichkeit der Dicarbonsäure in Wasser gelingt die Trennung der beiden Säuren leicht. Die Brenzcatechinmonocarbonsäure schmilzt bei  $204^\circ$ , ihr

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 768 ff. — <sup>2)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 1.

*Aethylester* bei 63 bis 64°. Die *Brenzcatechindicarbonsäure* dagegen,  $C_6H_2(OH)_2(COOH)_2$ , bildet feine, farblose, 1 Mol. Krystallwasser enthaltende, in heißem Wasser und Chloroform schwer, in kaltem Wasser nur spurenweise, in Alkohol und Aether leichter lösliche, unter Kohlensäureabspaltung bei 290° schmelzende Nadelchen. Alle Lösungen der Säure zeigen eine tiefblaue Fluorescenz; ihre wässrige Lösung wird durch Eisenchlorid tief indigoblau, durch Bleizuckerlösung gelb gefärbt. Das *Natriumsalz* derselben,  $C_6H_2(OH)_2(COONa)_2 \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in farblosen, stark blau fluorescirenden, concentrisch gruppirten, in Wasser leicht, in Alkohol nicht löslichen Prismen. Das *Baryumsalz* wird in büschelförmig verwachsenen, farblosen, selbst in heißem Wasser schwer löslichen Prismen erhalten. Das *Silbersalz*,  $C_6H_2(OH)_2(COOAg)_2$ , ist ein weißer, amorpher, beim Erhitzen mit Wasser unter starker Schwärzung sich zersetzender Niederschlag. Das *basische Bleisalz*,  $C_6H_2O_2Pb(COO)_2Pb$ , bildet einen gelben, amorphen, in Wasser unlöslichen Niederschlag. Bleiacetat fällt aus der wässrigen Lösung der Säure einen gelben, aus einem molekularen Gemenge von *basischem* und neutralem Salz,  $C_6H_2O_2Pb(COO)_2Pb \cdot C_6H_2(OH)_2(COO)_2Pb$ , bestehenden Niederschlag. Der *Dimethylester*,  $C_6H_2(OH)_2(COOCH_3)_2$ , krystallisirt in feinen, farblosen, bei 145° schmelzenden Nadeln. Er ist in Wasser unlöslich, aber mit Wasserdämpfen flüchtig, in Methyl- und Aethylalkohol, sowie in Aether mit blauer Fluorescenz leicht löslich. Der *Diäthylester* bildet farblose, prismatische, bei 89 bis 90° schmelzende Tafeln. Die hier beschriebene Brenzcatechindicarbonsäure ist die bis jetzt noch nicht bekannte *o*-*Dioxyterephthalsäure*,  $C_6H_2(COOH_{[1]}, OH_{[2]}, OH_{[3]}, COOH_{[4]})$ , und isomer mit der von Herrmann<sup>1)</sup> beschriebenen *p*-*Dioxyterephthalsäure*.

E. Külz<sup>2)</sup> berichtete über einige *gepaarte Glykuronsäuren*. Nach Seinen Untersuchungen erscheinen nach Verfütterung von *Phenol*, *Hydrochinon*, *Resorcin*, *Thymol* und rechtsdrehendem *Terpentinöl* in den linksdrehenden *Harnen* von Kaninchen die mit den genannten Verbindungen gepaarten Glykuronsäuren,

<sup>1)</sup> JB. f. 1882, 893 ff. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 915.

welche beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure oder Kalilauge wieder in ihre Bestandtheile, Phenol etc. nebst Glykuronsäure, zerfallen. Bei der Spaltung der *Resorcinglykuronsäure* entsteht Benzoësäure in geringer Menge. Resorcin giebt nach Külz die Seliwanoff'sche Fruchtzuckerreaction<sup>1)</sup>. Die *Phenylglykuronsäure*,  $C_6H_{11}(C_6H_5)O_7$ , krystallisirt aus Wasser in langen, asbestartigen Nadeln, sublimirt schon unter  $100^\circ$  und schmilzt bei etwa  $148^\circ$ . Das *Kalium-* und *Natriumsalz* krystallisiren ebenfalls. Die *Hydrochinon-*, *Resorcin-* und *Thymolglykuronsäure* und ebenso ihre Salze krystallisiren nicht. Die *Terpinolglykuronsäure* ist amorph, leicht löslich in Wasser und Alkohol, schwer löslich in Aether. In wässriger Lösung wird sie durch Bleiessig gefällt. Auch ihr *Baryum-*, *Kalium-*, *Natrium-* und *Silbersalz* sind amorph. Ihr Spaltungsproduct, *Terpentinol* genannt, welches wahrscheinlich die Formel  $C_{10}H_{16}O$  besitzt, wird als farbloses, in Wasser unlösliches und mit Wasser destillirbares Oel erhalten.

J. Stieglitz<sup>2)</sup> berichtete über *Benzochinoncarboxylsäuren*, aus deren Gruppe bis jetzt nur eine Verbindung, die von J. U. Nef<sup>3)</sup> beschriebene Trimethylchinoncarboxylsäure bekannt ist. Er erhielt den *p-Dichlorchinondimalonsäure-Aethyläther*,  $C_6Cl_2O_2[CH(-COOC_2H_5)-COOC_2H_5)]_2$ , durch Behandeln von *Chloranil* (1 Mol.) in Benzol- oder Acetonlösung mit Natriummalonsäureäther (4 Mol.) in absolut alkoholischer Lösung. Die Reaction erfolgt schon in der Kälte und wird durch einige Minuten langes Erwärmen auf dem Wasserbade vollendet. Der so gewonnene Paradichlorchinondimalonsäure-Aethyläther bildet hellgelbe, in kaltem Alkohol, Aether und Benzol schwer, in Chloroform und heissem Alkohol sehr leicht lösliche Nadeln. In Natron- und Kalilauge löst er sich mit tief violetter Farbe, in Ammoniak mit tief marineblauer, nach einiger Zeit verschwindenden Färbung. Durch Reduction mit schwefliger Säure in wässriger oder Acetonlösung oder mit Zinkstaub und Eisessig wird er in *p-Dichlorhydrochinondimalonsäure-Aethyläther*,  $C_6(OH)_2Cl_2[CH$

<sup>1)</sup> ? Vgl. die Abhandlung JB. f. 1889, 2521. — <sup>2)</sup> Am. Chem. J. 13, 38.  
— <sup>3)</sup> JB. f. 1886, 1414 ff.

$(-\text{COOC}_2\text{H}_5, -\text{COOC}_2\text{H}_5)]_2$ , übergeführt, welcher in weissen Nadeln erhalten wird, die bei 160 bis 161° zu einer völlig farblosen Flüssigkeit schmelzen, in Alkohol, Aether, Benzol u. s. w. leicht löslich sind und sich in Ammoniak mit wieder verschwindender tiefblauer Farbe, in fixen Alkalien mit bleibender dunkelvioletter Farbe lösen. Durch oxydirende Agentien, wie Eisenchlorid, wird die Hydrochinonverbindung wieder in die Chinonverbindung zurück verwandelt. Durch Behandeln mit alkoholischem Ammoniak läßt sich der Paradichlorchinondimalonsäure-Aethyläther in *p-Diamidochinondimalonsäure-Diäthyläther*,  $\text{C}_6(\text{NH}_2)_2\text{O}_2[\text{CH}(-\text{COOC}_2\text{H}_5, -\text{COOC}_2\text{H}_5)]_2$ , überführen, welcher in mikroskopischen, langen, flachen, rothen, bei 159 bis 160° schmelzenden Prismen krystallisiert, die sich wohl in Alkalien, aber nicht in Säuren lösen. Durch einige Minuten nur dauerndes Behandeln mit Natronlauge im Ueberschuß wird der Paradichlorchinondimalonsäure-Aethyläther zu *p-Monochlorhydroxychinon*,  $\text{C}_6(\text{OH})\text{H}_2\text{ClO}_2$ , verseift, welches dunkelrothe Tafeln bildet, die unter leichter Zersetzung und ohne zu schmelzen sublimiren, sowie leicht in Alkalien, Alkohol und Aceton, schwerer in Aether sich lösen. Läßt man den p-Dichlorchinondimalonsäure-Aethyläther mit der Natronlauge eine Stunde lang in Berührung, so wird, indem beide Chloratome durch Hydroxyl ersetzt werden, ein *p-Dihydroxychinon* gebildet, welches sich als völlig identisch mit dem Paradihydroxychinon von Nietzky und Löwy<sup>1)</sup> erwies. Diese Bildung des Paradihydroxychinons beweist, daß alle hier beschriebenen Verbindungen Paraderivate des Benzols sind. Im Anschluß hieran weist Stieglitz noch auf eine Vereinfachung der Methode von Herrmann<sup>2)</sup> und Böninger<sup>3)</sup> zur Darstellung von *Dibromchinonterephtalsäure-Aethyläther* hin, nach welcher der Succinylobernsteinsäureäther (1 Mol.) in Chloroformlösung mit Brom (1 Mol.) behandelt, die Lösung mit einer wässerigen Lösung von Schwefligsäure geschüttelt, und der nach dem Verdunsten der Chloroformlösung hinterbleibende rohe Dihydroxyterephtalsäure-Aether in warmem Eisessig und Wasser

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1395 ff.; f. 1888, 1651 ff.; f. 1889, 1747 ff. — <sup>2)</sup> Ber. 1886, 2234; in den JB. nicht übergegangen. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 1893 ff.

(5 Proc. des Gewichtes des Eisessigs) gelöst, sowie mit Brom, der dreifach äquivalenten Menge, versetzt wird. Oder der Succinylbernsteinsäureäther kann zu dem Ende auch direct in Eisessig gelöst und in einer Operation mit Brom und Wasser behandelt werden. Auf diese Weise wird der Dibromchinonterephthalsäureäther im Allgemeinen direct in völlig reinem Zustande erhalten.

M. Dittrich und V. Meyer<sup>1)</sup> bestätigten in einer Untersuchung über die *Abkömmlinge des Dinitrophenylessigäthers* die Auffassung der durch Behandeln des Einwirkungsproductes von Diazobenzolchlorid auf den Dinitrophenylessigäther mit alkoholischem Kali sich bildenden Säure als *Mononitrophenylisindazolcarbonsäure* einmal in der Weise, daß Sie den durch Einwirkung von Diazobenzolchlorid auf den Dinitrophenylessigäther entstehenden Ester,  $C_6H_3(NO_2)_2-C(COOCH_3)=NNHC_6H_5$ , durch Behandeln mit alkoholischer Zinkchlorürlösung und Salzsäure in eine, orangerothe Krystalle bildende, als Hydrazon des Nitroisatins erscheinende Verbindung überführten, und ferner dadurch, daß Sie nachwiesen, daß, da die Constitution der Dinitrophenylessigsäure als die einer Orthoparaverbindung festgestellt ist, und nach der Annahme für die Indazolbildung das Vorkommen einer Nitrogruppe in der Orthostellung nothwendig ist, die unter Verlust einer Nitrogruppe vor sich gehende Indazolbildung nicht stattfindet, wenn in einem, dem Benzolazoderivat des Dinitrophenylessigäthers analog constituirten Körper die Nitrogruppe sich nicht in der Orthostellung befindet, wie es bei dem aus dem Mesitylen, welches die Bildung einer orthonitrirten Phenylessigsäure von vornherein völlig ausschließt, dargestellten Hydrazon des Dinitromesitylglyoxylsäure-Methyläthers der Fall ist. Zu dem Ende wurde *Mesitylmethylketon* (*Acetonmesitylen*),  $C_6H_2(CH_3)_3COCH_3$ , welches, nach der Friedel-Crafts'schen<sup>2)</sup> Methode aus Acetylchlorid und Mesitylen bei Gegenwart von Aluminiumchlorid in Schwefelkohlenstofflösung dargestellt, eine bei 235 bis 236° siedende Flüssigkeit von sehr charakteristischem, unangenehmem

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 264, 129; siehe auch JB. f. 1887, 620 ff.; f. 1888, 1947 ff.; f. 1889, 1056 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1877, 320 f.; f. 1884, 528.

Geruch bildet, nach der Methode von Glücksmann<sup>1)</sup> in *Mesitylglyoxylsäure*,  $C_6H_2(CH_3)_3COCOOH$ , übergeführt. Dieselbe bildet gut ausgebildete, ziemlich große, schwach gelb gefärbte, unter dem Mikroskop ganz wie Steinsalzwürfel aussehende Krystalle, welche unter vorherigem Erweichen bei 112 bis 115° schmelzen und sich in Schwefelkohlenstoff wie Ligroin schwer lösen, während sie sich in den übrigen Lösungsmitteln und auch in Wasser beim Kochen lösen, sowie beim Erkalten als langsam erstarrendes Oel wieder abscheiden. Durch Behandeln mit Jodwasserstoffsäure vom spec. Gewichte 1,67 und rothem Phosphor nach dem Vorgange von Claisen<sup>2)</sup> wurde sie in die in feinen Nadelchen krystallisirende, bei 166 bis 167° schmelzende, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht, in Wasser und Ligroin nur in der Wärme lösliche *Mesitylessigsäure*,  $C_6H_2(CH_3)_3CH_2COOH$ , übergeführt, welche durch Kochen mit rother, rauchender Salpetersäure in die in feinen, glänzenden, bei 243° schmelzenden Nadelchen krystallisirende *Dinitromesitylessigsäure*,  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2CH_2COOH$ , umgewandelt wurde. Durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die methylalkoholische Lösung der Säure liefs sich *Dinitromesitylessigsäure-Methyläther*,  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2CH_2COOCH_3$ , in breiten, glänzenden, bei 140 bis 141° schmelzenden Blättchen erhalten, welche mit Diazobenzolchlorid zu combiniren aber nicht gelang. Die Mesitylglyoxylsäure geht beim Kochen mit rother, rauchender Salpetersäure unter Kohlensäureabspaltung in eine bei 225° schmelzende Säure, wahrscheinlich *Dinitromesitylbenzoesäure* (Dinitro- $\beta$ -isodurylsäure), über, wird aber beim Behandeln mit der gleichen Salpetersäure, jedoch in der Kälte, in *Dinitromesitylglyoxylsäure*,  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2COCOOH$ , umgewandelt, welche feine, bei 178 bis 180° schmelzende, bei circa 213° sich zersetzende, in Ligroin schwer, in den übrigen Lösungsmitteln leicht lösliche Nadelchen bildet. Dieselbe verwandelt sich beim Kochen mit überschüssigem essigsaurem Phenylhydrazin in verdünnter, alkoholischer Lösung in das in feinen, gelben, bei 202° unter Zersetzung schmelzenden Nadelchen krystallisirende *Hy-*

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1323. — <sup>2)</sup> JB. f. 1877, 761 ff.



*drazon*,  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2C=(N-NHC_6H_5)COOH$ . Durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die methylalkoholische Lösung der Dinitromesitylglyoxylsäure wurde der *Dinitromesitylglyoxylsäure-Methyläther*,  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2COCOOCH_3$ , in breiten, glänzenden, bei 158 bis 160° schmelzenden, in Alkohol, Aether und Ligroin schwer, in Benzol und Chloroform leichter löslichen Nadeln gewonnen und durch Kochen mit überschüssigem, essigsaurem Phenylhydrazin in methylalkoholischer Lösung in das *Hydrazon*,  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2C=(N-NHC_6H_5)COOCH_3$ , übergeführt, welches gelbe, bei 197 bis 198° schmelzende, und zwischen 210 und 220° sich zersetzende Nadeln bildet. Dieses Hydrazon des Dinitromesitylglyoxylsäure-Methyläthers wird nun beim Behandeln mit wässrigem Kali in alkoholischer Lösung nicht wie das Benzolazoderivat des Dinitrophenylessigäthers unter Abspaltung einer Nitrogruppe und Verseifung des Esters in ein Indazolderivat, sondern einfach in das *Salz*  $C_6(CH_3)_3(NO_2)_2C=(N-NKC_6H_5)COOCH_3$  übergeführt. Hieran anschließend wurde noch versucht, das der Mesitylglyoxylsäure isomere, wieder eine Nitrogruppe in der Orthostellung zu der Gruppe  $COCOOH$  enthaltende Derivat der Pseudocumylglyoxylsäure darzustellen, da dieser Körper dann wieder die eigenthümliche Reaction der Indazolbildung hätte geben müssen. Der Versuch führte aber zu keinem Resultat wegen der Unmöglichkeit, die Pseudocumylglyoxylsäure zu dinitriren. Analog dem Mesitylmethylketon wurde das auch schon von Claus und Schmid<sup>1)</sup> dargestellte *Pseudocuminylmethylketon* (*Acetopseudocumol*),  $C_6H_2(CH_3)_3COCH_3$ , als schwach gelb gefärbte, bei 249 bis 252° siedende Flüssigkeit erhalten und nach der Vorschrift von Glücksmann (l. c.) in die *Pseudocumylglyoxylsäure*,  $C_6H_2(CH_3)_3COCOOH$ , übergeführt, welche farblose, feine, bei circa 75° schmelzende Nadelchen bildet. Beim Behandeln der Säure mit rother, rauchender Salpetersäure konnte nur ein gegen 160° schmelzendes Mononitroderivat, aber kein Dinitroderivat erhalten werden. — Schliesslich bemerkten Dieselben<sup>2)</sup> noch, daß einige der von Ihnen hier dargestellten Verbindungen

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 1404 ff. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 266, 29.

(Acetomesitylen, Acetopseudocumol, Mesitylglyoxylsäure, Mesitylessigsäure und Pseudocumolglyoxylsäure) schon von Claus<sup>1)</sup> beschrieben seien.

L. Schulhöfer<sup>2)</sup> berichtete über die *Einwirkung von Zinnchlorür auf Mononitrophenylindazolcarbonsäure*. Das nach der Vorschrift von Alex. Meyer<sup>3)</sup> aus Dinitrophenylessigäther und Diazobenzolchlorid erhaltene *Hydrazon des Dinitrophenylessigäthers* wurde durch Anreiben mit etwas Alkohol und Kochen mit wässriger Natronlauge in das Natriumsalz der Mononitrosäure übergeführt und daraus durch Mineralsäuren die *Mononitrophenylindazolcarbonsäure* frei gemacht. Dieselbe krystallisirt aus essigsaurer Lösung in feinen, hell schwefelgelben, bei 272° schmelzenden Nadelchen. Es sollte nun versucht werden, durch Reduction der Nitrogruppe in dieser Säure eine Bestätigung für die Auffassung derselben als Indazolderivat zu finden. Das einzige Mittel, die Säure zu reduciren, bestand in der Anwendung von alkoholischem Zinnchlorür in der Wärme; thatsächlich wird die in Rede stehende Carbonsäure beim Kochen mit überschüssiger, alkoholischer Zinnchlorürlösung in eine in feinen, weissen, bei 235° schmelzenden und bei 240° sich zersetzenden Nadelchen krystallisirende Verbindung übergeführt, welche jedoch, der Analyse zufolge, die Formel  $C_{14}H_{11}N_3O_4$  besitzt. Hiernach hat also eine Reduction der Nitrogruppe nicht stattgefunden, vielmehr spricht das Resultat dafür, daß sich in dem neuen Körper zwei Wasserstoffatome an die Nitrophenylindazolcarbonsäure angelagert haben.

H. v. Pechmann und K. Jenisch<sup>4)</sup> wiesen in einer Mittheilung über *alkylsubstituirte Acetondicarbonsäuren* durch die vergeblich versuchte Darstellung der *Methylbenzylacetondicarbonsäure* nach, daß alkylsubstituirte Acetondicarbonsäuren nur dann beständig sind, wenn sie sowohl nach Stellung, als nach Natur der Substituenten Symmetrie besitzen, während die Substitutionsproducte der Acetondicarbonsäure, welche lediglich in Bezug auf die Stellung Symmetrie zeigen, hiernach nicht beständig zu sein scheinen.

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1318 ff. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 264, 149. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 1947 ff. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 3248.

R. Anschütz und W. Berns<sup>1)</sup> veröffentlichten weitere<sup>2)</sup> Mittheilungen über die schon von Limpricht und Schwanert<sup>3)</sup> und von Zagoumenny<sup>4)</sup> dargestellte *Diäthylcarbobenzonsäure*. Die nach der Vorschrift von Limpricht und Schwanert (l. c.) dargestellte *Diäthylcarbobenzonsäure* ergab scharf auf die Formel  $C_{18}H_{18}O_2$  stimmende Zahlen. Dieselbe erleidet bei der Destillation unter stark vermindertem Druck eine geringe Zersetzung, sie ist keine Carbonsäure, enthält keine Carboxylgruppe, ist unlöslich in Ammoniak und Alkalicarbonaten und löst sich nur in concentrirter Kalilauge. Sie verbindet sich nicht mit Hydroxylamin, Phenylhydrazin und Essigsäureanhydrid, wird aber durch Behandeln mit Alkohol und Salzsäure in eine Verbindung von der Zusammensetzung des *Diäthylcarbobenzonsäure-Aethyläthers*,  $C_{20}H_{22}O_2$ , übergeführt, welche bei 207 bis 209° unter 11 mm Druck siedet und eine farblose, schwach ätherisch riechende Flüssigkeit vorstellt. Durch Natriumamalgam wird die Diäthylcarbobenzonsäure nicht angegriffen; wird sie über Zinkstaub destillirt, so läßt sich Stilben aus dem Destillationsproduct isoliren. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor wird die in Rede stehende Säure in die schon von Limpricht und Schwanert (l. c.) durch Erhitzen derselben mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure erhaltene, bei 132 bis 134° schmelzende, in wasserhellen Prismen krystallisirende, isomere *Isodiäthylcarbobenzonsäure*,  $C_{18}H_{18}O_2$ , umgewandelt. Durch Kochen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,18 im Ueberschuß verwandelt sich die Diäthylcarbobenzonsäure in eine stickstofffreie, bei 120° schmelzende Verbindung von der Formel  $C_{18}H_{16}O_3$ . Nach dem Vorgange von Zagoumenny (l. c.) wurde die Diäthylcarbobenzonsäure (2 Thle.) durch Zusammenschmelzen mit Kalihydrat (1 Thl.) bei 205 bis 215° bis zum Aufhören der Gasentwicklung in *Diäthylbenzoësäure*,  $C_{11}H_{14}O_2$ , übergeführt, welche bei 176,5° unter 15 mm Druck constant siedet und durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in Benzoësäure übergeht. Diese

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 261, 298. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2017 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1870, 581 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1876, 499.

Diäthylbenzoësäure ist darnach eine *Phenylvaleriansäure*, aber nicht identisch mit den beiden von Baeyer und Jackson<sup>1)</sup> dargestellten Phenylvaleriansäuren, der *n*-Phenylvaleriansäure und der Phenyläthylpropionsäure (Benzyläthylelessigsäure). Der *Diäthylbenzoësäure*- (*Phenylvaleriansäure*-) *Aethyläther*,  $C_{13}H_{18}O_3$ , durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die äthylalkoholische Lösung der Säure dargestellt, bildet eine unter 15 mm. Druck bei 144 bis 146° siedende Flüssigkeit. Das *Chlorid*,  $C_{11}H_{13}OCl$ , wurde durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die freie Säure als farblose, unter 11 mm Druck bei 129 bis 131° siedende Flüssigkeit erhalten. Das *Anilid*,  $C_{17}H_{19}NO$ , welches durch Behandeln des Chlorids mit Anilin gewonnen wurde, krystallisirt in feinen, bei 101 bis 102° schmelzenden Nadeln, welche nach Messungen von Stanislaus Jander dem rhombischen Krystallsystem angehören. Ihr Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,68451:1:0,60844$ . Beobachtete Formen sind:  $c = (001) \cap P$ ,  $m = (110) \propto P$ ,  $b = (010) \propto \bar{P} \propto$ ,  $n = (130) \propto \bar{P}^{1/3}$ ,  $o = (323) \bar{P}^{3/2}$ ; gemessene Winkel:  $o:c = (323):(001) = 44^\circ 20'$ ;  $m:m = (110):(\bar{1}10) = 68^\circ 47'$ ;  $m:o = (110):(323) = 46^\circ 29'$ . Die farblosen bis bräunlichen, durchsichtigen Krystalle sind stets tafelförmig nach  $b = (010)$  und nach der Verticalen gestreckt. Die Pyramidenflächen  $o = (323)$  wurden nur untergeordnet an wenigen Krystallen beobachtet, ebenso das Prisma  $n = (130)$ . Die Krystalle zeigen eine deutliche Spaltbarkeit parallel der Basis. Die Ebene der optischen Axen ist die Basis  $c = (001)$ ; die erste Mittellinie, Axe der kleinsten Elasticität, ist die Mikrodiagonale. Die Dispersion für verschiedene Farben ist äußerst gering. — Die *Benzyläthylelessigsäure* (*Phenyläthylpropionsäure*) wurde nicht nach dem Verfahren von Baeyer und Jackson (l. c.), sondern durch Verseifen des von Conrad<sup>2)</sup> beschriebenen Benzyläthylacetessigäthers mit concentrirter Kalilauge dargestellt und so als eine unter etwa 13 mm Druck bei 172 bis 174° siedende Flüssigkeit erhalten. Das *Chlorid*, durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die Säure in Chloroformlösung

<sup>1)</sup> JB. f. 1880, 587 ff. — <sup>2)</sup> JB. f. 1878, 743.

dargestellt, bildet eine farblose, unter 24 mm Druck bei 145 bis 150° siedende Flüssigkeit. Das aus demselben gewonnene *Anilid*,  $C_{17}H_{19}NO$ , krystallisirt aus Alkohol in gut ausgebildeten, grossen, bei 88 bis 89° schmelzenden Krystallen, welche nach Messungen von Stanislaus Jander dem monosymmetrischen Krystallsystem angehören. Ihr Axenverhältniss ist  $a:b:c = 0,81716:1:1,1885$ , der Winkel  $\beta = 70^\circ 28'$ . Beobachtete Formen sind  $c = (001) \cap P$ ,  $a = (100) \cap P \infty$ ,  $m = (110) \cap P$ ,  $n = (121) - P$ ,  $o = (12\bar{1}) + P$ ,  $x = (\bar{1}01) + P \infty$ ; gemessene Winkel:  $a:c = (100):(001) = 70^\circ 28'$ ;  $m:a = (110):(100) = 37^\circ 36'$ ;  $n:c = (121):(001) = 60^\circ 29'$ ;  $n:a = (121):100 = 53^\circ 38'$ ;  $o:a = (12\bar{1}):(100) = 65^\circ 15\frac{1}{2}'$ . Die farblosen, durchsichtigen Krystalle sind stets flach, tafelförmig nach  $c = (001)$  und nach der Symmetrieebene gestreckt. Sie zeigen eine undeutliche Spaltbarkeit nach der Querfläche  $a = (100)$ . Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene. Durch die Basis gesehen, tritt eine Axe in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes aus, die zweite ferner tritt durch die Querfläche  $a = (100)$  aus. Die erste Mittellinie, Axe der grössten Elasticität, halbirt ungefähr den stumpfen Winkel  $ac$ . Die Mittellinien für verschiedene Farben sind sehr stark dispergirt. — Schliesslich weisen Dieselben noch darauf hin, dass die Diäthylbenzoësäure von Zagoumeny (l. c.) vielleicht als  $\beta$ -Benzyl- $\beta$ -methylpropionsäure,  $C_6H_5-CH_2-CH(CH_3)CH_2COOH$ , aufzufassen sei.

G. Cohn<sup>1)</sup> stellte Derivate des von Ihm und Gabriel<sup>2)</sup> aus Diphenylmaleïnsäureanhydrid und Phenyllessigsäure erhaltenen *Benzaldiphenylmaleïds* dar. Ebenso wie die Phenyllessigsäure condensirt sich auch die *p*-Tolyllessigsäure mit dem *Diphenylmaleïnsäureanhydrid*, wobei analog dem Benzaldiphenylmaleïd

*p*-Xylaldiphenylmaleïd,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-C(=CH-C_7H_7-O-CO-C_6H_5)}}$ , in gelben, etwas verfilzten, bei 165° schmelzenden Nadeln erhalten wird. Mit Brom (2 ccm) liefert das Benzaldiphenylmaleïd (5 g) in Chloroformlösung (50 ccm) ein, grosse, derbe, rhombische Blöcke bildendes, bei 154° unter Gelbfärbung und lebhafter Gas-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3854. — <sup>2)</sup> Siehe diesen JB., S. 1937.

entwicklung schmelzendes, in heißem Benzol, Chloroform und Essig leicht, in heißem Aceton sehr schwer lösliches *Dibrom-*

*benzyldiphenylmaleid*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-CBr(-CHBrC_6H_5, -O-CO-CC_6H_5)}}$ , welches, ebenso wie das von Gabriel<sup>1)</sup> beschriebene Dibrombenzylphtalid, beim Erhitzen in das Monobromderivat übergeht, durch Erhitzen auf 155 bis 160° in das bei 165° schmelzende *Mono-*

*brombenzaldiphenylmaleid*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-C(=CBrC_6H_5, -O-CO-CC_6H_5)}}$ , übergeführt wird. Alkoholische Kalilauge (2 Mol. Kaliumhydrat enthaltend) verwandelt das Dibrombenzyldiphenylmaleid

in *Oxybenzaldiphenylmaleid*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-C[=C(OH)C_6H_5, -O-CO-CC_6H_5]}}$ , welches in längen, gelben, bei 205° schmelzenden, in Ammoniak nicht, in Kalilauge leicht löslichen Nadeln krystallisirt. Durch Erwärmen mit concentrirter Kalilauge verwandelt sich das Benzal-

diphenylmaleid in *Benzyloxydiphenylmaleid*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-C(OH)}}$

$\overline{\overline{[-CH_2C_6H_5, -O-CO-CC_6H_5]}}$ , welches in Alkohol leicht, in Benzol schwerer, in Ligroin nur spurenweise, in Ammoniak nicht, wohl aber in Natronlauge leicht lösliche, weißse, zu kugeligen Aggregaten vereinigte, bei 170° zusammensinternde und bei 183 bis 185° schmelzende Nadeln bildet. Die in Natronlauge gelöste Verbindung wird durch einen Ueberschuß an Natriumhydrat und ebenso auch durch Kohlensäure aus der alkalischen Lösung wieder ausgefällt. Durch vierstündiges Erhitzen mit 10procen-  
tigem alkoholischen Ammoniak (20 ccm) im geschlossenen Rohre auf 100° geht das Benzaldiphenylmaleid (5 g) in das aus blendend weißen, mikroskopischen, rhombischen Platten bestehende, bei 203 bis 204° schmelzende *Amid der β-Phenacetyl-α,β-diphenylacrylsäure*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C[-CO-CH_2C_6H_5, =C(C_6H_5)-CO-NH_2]}}$ , über, welches durch Kochen mit Eisessig in das bei 241 bis 242°

schmelzende *Benzaldiphenylmaleimidin*,  $C_6H_5 \overline{\overline{C-C(=CHC_6H_5, -NH} \overline{\overline{-CO-CC_6H_5}}$ , umgewandelt wird. Dasselbe giebt beim Behandeln

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1492 ff.

mit Brom in Chloroformlösung ein in weissen, verfilzten Nadeln krystallisirendes, bei 213 bis 214° ohne Zersetzung schmel-

zendes *Monobrombenzaldiphenylmaleimidin*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}-\text{C}(=\text{CBrC}_6\text{H}_5,$

$-\text{NH}-\text{CO}-\text{CC}_6\text{H}_5)$ . Ebenso wie Ammoniak wirkt auch Aethylamin auf Benzaldiphenylmaleid unter Bildung von  $\beta$ -*Phenacetyl- $\alpha,\beta$ -diphenylacrylsäureäthylamin*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}[-\text{CO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5,=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{CO}-\text{NHC}_2\text{H}_5)$ , welches in feinen, weissen, bei 172 bis 173° schmelzenden, kugelförmig vereinigten Nadeln erhalten und beim Kochen mit Eisessig in das bei 144 bis 146° schmelzende und in den meisten organischen Lösungsmitteln leicht lösliche *Benzal-*

*diphenylmaleinäthylimidin*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}-\text{C}(=\text{CHC}_6\text{H}_5, -\text{NC}_2\text{H}_5-\text{CO}-\text{CC}_6\text{H}_5,$  umgewandelt wird. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure (50 mm) vom spec. Gewichte 1,7 bis 1,96 und rothem Phosphor (5 g) nimmt das Benzaldiphenylmaleid (10 g) zwei Atome Wasserstoff

auf unter Bildung von *Benzyldiphenylmaleid*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}-\text{CH}(-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5, -\text{O}-\text{CO}-\text{CC}_6\text{H}_5)$ , welches in kleinen, harten, weissen, bei 127 bis 128° schmelzenden, in Chloroform, Alkohol, Benzol leicht, in Ligroin nur spurenweise löslichen Krystallen erhalten wird. Durch alkoholische Kalilauge wird dieses Benzyldiphenylmaleid in  $\alpha\beta\delta$ -*Triphenyl- $\gamma$ -oxypropylidenessigsäure*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}[-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5,=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{COOH}]$ , übergeführt, welche in Nadeln krystallisirt, bei 173 bis 174° schmilzt und im Gegensatz zu dem um zwei Wasserstoffatome ärmeren Einwirkungsproducte von Kalilauge auf das Benzaldiphenylmaleid (v. S.) eine starke Säure ist, welche sich in Ammoniak und verdünnter Natronlauge oder Sodalösung leicht löst, und aus solcher Lösung durch concentrirtes Natriumhydrat oder Natriumcarbonat als Natriumsalz wieder ausgefällt wird. Ihr *Silbersalz*,  $\text{C}_{23}\text{H}_{19}\text{AgO}_3$ , bildet weisse Flocken. — Das dem Benzylphthalimidin<sup>1)</sup> völlig analoge *Benzyldiphenylmaleimidin*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}-\text{CH}(-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5, -\text{NH}-\text{CO}-\text{CC}_6\text{H}_5)$ ,

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1492 ff.; f. 1887, 2123 ff.



wurde durch siebenstündiges Erhitzen von Benzyldiphenylmaleid mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 180° in gruppenförmig vereinigten, rhombischen, bei 169 bis 170° schmelzenden Platten gewonnen. Dasselbe giebt beim Behandeln mit salpetriger Säure in Benzollösung ein bei 135 bis 136°

schmelzendes *Nitrosamin*,  $C_6H_5\overline{C-CH(-CH_2C_6H_5, -NNO-CO-CC_6H_5)}$ , welches die Liebermann'sche Reaction <sup>1)</sup> zeigt und beim Kochen wieder in Benzaldiphenylmaleimidin übergeht. Analog dem von Gabriel <sup>2)</sup> aus Benzylphtalimidin mittelst Phosphoroxychlorid erhaltene Producte wird auch aus dem Benzyldiphenylmaleimidin durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid eine braunrothe, in Alkohol schwer lösliche Base gewonnen, welche weder Seide noch Wolle färbt, sich in concentrirter Schwefelsäure mit brauner Farbe löst, und deren Salze durch Wasser zersetzt werden. Wird das Benzyldiphenylmaleid statt mit alkoholischem Ammoniak mit 10procentigem alkoholischem Aethylamin drei bis vier Stunden lang im geschlossenen Rohre auf 180° erhitzt, so bildet sich kein Aethylimid, sondern das *Aethylamid der  $\alpha, \beta, \delta$ -Triphenyl- $\gamma$ -oxypropylidenessigsäure*,  $C_6H_5C[-CH(OH)-CH_2C_6H_5, =C(C_6H_5)-CO-NHC_2H_5]$ , welches in weissen, flachen, bei 194 bis 196° schmelzenden Nadeln krystallisirt. Das zugehörige *Benzyldiphenyl-*

*maleinäthylimidin*,  $C_6H_5\overline{C-CH(-CH_2C_6H_5, -NC_2H_5-CO-C\overline{C_6H_5})}$ , wurde durch Reduction von Benzaldiphenylmaleinäthylimidin mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor, u. z. in schwach gelben, körnigen, bei 125° schmelzenden Krystallen erhalten. — Durch Behandeln mit salpetriger Säure wird das Benzaldiphenylmaleid

aus Benzollösung in *Oxynitrobenzyldiphenylmaleid*,  $C_6H_5\overline{C-C(OH)}$   
 $\overline{[-CH(NO_2)C_6H_5, -O-CO-C\overline{C_6H_5}]}$ , übergeführt, welches weisse, harte, bei 123 bis 125° schmelzende, in kaltem Benzol und Eisessig schwer, in Aether leicht lösliche Krystalle bildet und beim Kochen mit Eisessig, Alkohol, Benzol oder Wasser in Phenylnitromethan neben Diphenylmaleinsäureanhydrid zerlegt wird. Mit

<sup>1)</sup> JB. f. 1874, 454, 731. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2123 ff.

Acetylchlorid giebt das Oxynitrobenzylidiphenylmaleid eine in blendend weissen, in Alkohol schwer löslichen, rhombischen, häufig sechseitigen Blättchen krystallisirende, bei 166° schmelzende *Acetylverbindung*,  $C_{28}H_{16}NO_5$  ( $C_8H_8O$ ). Aus der Benzolmutterlauge jenes Oxynitrobenzylidiphenylmaleids wird beim Eindunsten derselben noch eine zweite Verbindung, *Dinitrobenzylidiphenyl-*

*maleid*,  $C_6H_5\overset{\text{||}}{\text{C}}-\text{C}(\text{NO}_2)[-\text{CH}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_5, -\text{O}-\text{CO}-\overset{\text{||}}{\text{C}}\text{C}_6\text{H}_5]$ , gewonnen, welches entweder in kleinen, glitzernden Krystallen, oder als krystallinisches Pulver erhalten wird, bei 146° unter Zersetzung schmilzt, sich leicht in Chloroform und Eisessig, schwer in Aether und sehr schwer in Alkohol löst, sowie beim Kochen mit

Eisessig oder Alkohol in *Mononitrobenzalidiphenylmaleid*,  $C_6H_5\overset{\text{||}}{\text{C}}-\text{C}$

$[\text{=C}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_5, -\text{O}-\text{CO}-\overset{\text{||}}{\text{C}}\text{C}_6\text{H}_5]$ , übergeht. Dasselbe krystallisiert in gelben, anscheinend dem quadratischen System angehörigen, in heissem Chloroform leicht, in Aether und Alkohol ziemlich schwer löslichen, bei 175 bis 177° schmelzenden Blättchen und kann auch durch Kochen von Benzalidiphenylmaleid mit roher Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,33 bis 1,36 gewonnen werden. Diese Nitrobenzalverbindung zersetzt sich lebhaft beim Erhitzen auf 190°, giebt beim Behandeln mit alkoholischer Kalilauge eine mit dem oben beschriebenen, bei 123 bis 125° schmelzenden Oxynitrokörper identische oder isomere Verbindung und wird durch Reduction mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor in eine in Alkohol leicht lösliche, bei 118° schmelzende, kleine, harte Krystalle bildende Verbindung übergeführt, welche wahr-

scheinlich das *Isobenzalidiphenylmaleid*,  $C_6H_5\overset{\text{||}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{C}(-\text{C}_6\text{H}_5, -\text{O}-\overset{\text{||}}{\text{C}}\text{O}-\overset{\text{||}}{\text{C}}\text{C}_6\text{H}_5)$ , ist. — Benzalidiphenylmaleimidin (S. 1961) geht beim Behandeln mit Salpetrigsäure in Eisessig- oder Chloroformlösung

in *Oxynitrobenzylidiphenylmaleimidin*,  $C_6H_5\overset{\text{||}}{\text{C}}-\text{C}(\text{OH})[-\text{CH}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_5, -\text{NH}-\overset{\text{||}}{\text{C}}\text{O}-\overset{\text{||}}{\text{C}}\text{C}_6\text{H}_5]$ , über, welches grosse, oft rosettenförmige Krystalle bildet, in kaltem Eisessig und Benzol schwer, in heissem Chloroform und Aether leicht, in Ligroin nicht löslich ist und

beim Kochen mit Benzol oder Alkohol völlig zersetzt wird. Während dieser Körper beim Ueberleiten von Wasserdampf über denselben in Phenylnitromethan und Diphenylmaleinsäureimid zerlegt wird, wird er beim Kochen mit Acetylchlorid in *Nitrobenzaldiphenylmaleimidin*,  $C_6H_5\overline{C-C[=C(NO_2)C_6H_5, -NH-CO-C_6H_5]}$ ,

umgewandelt, welches in gelben, bei 201 bis 202° schmelzenden Nadeln krystallisirt, sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe löst, bei circa 260° verpufft und auch durch Behandeln von Benzaldiphenylmaleimidin in Benzollösung mit Stickstofftetroxyd oder Salpetrigsäureanhydrid gewonnen werden kann. Hierbei wird als Nebenproduct noch ein bei 173° schmelzender Körper erhalten, welcher prachtvolle, gelbe, zackige, aus übereinander liegenden, dünnen, quadratischen Platten bestehende Gebilde zeigt, bei 195 bis 198° unter Verpuffung in Nitrobenzaldiphenylmaleimidin übergeht und dessen Analysen annähernd zu der Formel  $C_{30}H_{22}N_2O_5$  führen. Schliesslich wurde noch durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Benzaldiphenylmaleinäthylimidin eine *Verbindung* von der Formel  $C_{18}H_{14}N_2O_4$  erhalten, welche ein Nitroderivat des noch unbekannten *Diphenylmaleinäthylimids*,  $C_{16}H_{10}O_2=N-C_2H_5$ , zu sein scheint; es wird in prachtvollen, hellgelben, bei 151° schmelzenden, unregelmässig geformten Blättern krystallisirt erhalten, sublimirt anscheinend unzersetzt und sind jene häufig, beiderseits zugespitzt, sternförmig vereinigt.

J. Bredt<sup>1)</sup> erhielt bei der *Einwirkung von Natriumacetessigäther auf Benzalmalonsäure-Aethyläther* eine *Säure* von der Formel  $C_{18}H_{20}O_6$ , deren Constitution noch nicht aufgeklärt ist. Dieselbe krystallisirt aus heissem Alkohol in compacten Krystalldrüsen, schmilzt unter Zersetzung bei 155° und ist in kaltem Wasser fast nicht, in heissem Wasser nur sehr wenig löslich. Das *Natriumsalz*,  $C_{18}H_{19}O_6Na$ , welches beim längeren Stehen einer alkoholischen Lösung von Natriumacetessigäther und Benzalmalonsäureäther bei 0° erhalten wurde, ist krystallinisch und wird in wässriger Lösung durch Kohlensäure nicht zerlegt; erst

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 603.

starke Mineralsäuren scheiden die freie Säure daraus ab. Das *Silbersalz*,  $C_{18}H_{19}O_6Ag$ , wurde aus dem Natriumsalz gewonnen.

K. Busz<sup>1)</sup> hat einige von H. Klinger und L. Schmitz dargestellte *Derivate der Benzilsäure krystallographisch* untersucht. Der durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die kalte äthylalkoholische Lösung der *Benzilsäure* oder auch durch Einwirkung von absolutem Alkohol auf Diphenylchloroessigsäurechlorid gewonnene, bei  $43^\circ$  schmelzende *Diphenylchloroessigsäure-Aethyläther*,  $(C_6H_5)_2CClCOOC_2H_5$ , krystallisirt triklin. Sein Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,60157:1:0,50477$ ; die Winkel  $\alpha = 95^\circ 6' 41''$ ,  $\beta = 105^\circ 11' 21''$ ,  $\gamma = 132^\circ 36' 30'$ ,  $A = 112^\circ 2'$ ,  $B = 116^\circ 5'$ ,  $C = 136^\circ 46'$ . Beobachtete Formen sind:  $a = \{100\} \infty P \infty$ ;  $b = \{010\} \infty \bar{P} \infty$ ;  $c = \{001\} 0 P$ ;  $n = \{1\bar{1}0\} \infty 'P$ ;  $d = \{10\bar{1}\} \bar{P} \infty$ ; gemessene Winkel:  $a:b = (100):(010) = 43^\circ 14'$ ;  $a:c = (100):(001) = 63^\circ 55'$ ;  $c:b = (001):(010) = 67^\circ 58'$ ;  $a:n = (100):(1\bar{1}0) = 62^\circ 32'$ ;  $c:d = (001):(10\bar{1}) = 63^\circ 51'$ ;  $b:n = (010):(1\bar{1}0) = 74^\circ 16'$ ;  $a:d = (100):(10\bar{1}) = 52^\circ 14'$ ;  $b:d = (010):(10\bar{1}) = 66^\circ 28'$ ;  $n:c = (1\bar{1}0):(001) = 82^\circ 6'$ ;  $n:d = (1\bar{1}0):(10\bar{1}) = 69^\circ 59'$ . Die farblosen Krystalle sind durch Vorherrschen der Flächen von  $b$  und  $c$  prismatisch ausgebildet. Die beiden Formen  $n$  und  $d$  sind meist klein ausgebildet und wurden nur an einzelnen Krystallen beobachtet. — Der durch Erhitzen des Diphenylchloroessigsäure-Aethyläthers mit p-Toluidin dargestellte, bei  $137^\circ$  schmelzende *Diphenyl-p-toluidoëssigsäure-Aethyläther*,  $(C_6H_5)_2C(NHC_7H_7)COOC_2H_5$ , krystallisirt monoklin mit dem Axenverhältniß  $a:b:c = 1,4383:1:0,9593$ , dem Winkel  $\beta = 48^\circ 25' 58''$ . Beobachtete Formen sind:  $c = \{001\} 0 P$ ;  $m = \{110\} \infty P$ ;  $o = \{11\bar{1}\} P$ ;  $q = \{011\} \bar{P} \infty$ ;  $k = \{21\bar{1}\} 2 \bar{P} 2$ ;  $i = \{12\bar{1}\} 2 \bar{P} 2$ ; gemessene Winkel:  $m:m = (110):(\bar{1}10) = 85^\circ 48'$ ;  $c:m = (001):(110) = 63^\circ 9'$ ;  $c:o = (001):(\bar{1}11) = 57^\circ 28'$ ;  $m:o = (110):(11\bar{1}) = 59^\circ 20'$ ;  $k:k = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) = 71^\circ 38'$ ;  $k:c = (21\bar{1}):(00\bar{1}) = 84^\circ 37'$ ;  $k:q = (21\bar{1}):(011) = 74^\circ 43'$ ;  $c:q = (001):(011) = 35^\circ 33'$ ;  $q:m = (011):(110) = 37^\circ 28'$ ;  $k:m = (21\bar{1}):(110) = 37^\circ 15'$ ;  $i:c = (\bar{1}21):(001) = 69^\circ 53'$ ;  $i:m = (12\bar{1}):(110)$

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 27.

$= 49^{\circ}33'$ ;  $i:q = (\bar{1}21):(011) = 37^{\circ}16'$ . An den kleinen, farblosen, glänzenden Krystallen sind die Formen  $m$  und  $c$  vorwiegend ausgebildet, alle anderen treten nur untergeordnet auf;  $i$  wurde nur an wenigen Krystallen beobachtet. Die Ebene der optischen Axen ist die Symmetrieebene; auf  $c$  tritt eine Axe aus. Die erste Mittellinie liegt im spitzen Winkel  $\beta$  mit der Neigung von ungefähr  $27^{\circ}$  gegen die Verticalaxe. — Der von L. Schmitz dargestellte, mit dem von O. Standke<sup>1)</sup> erhaltenen und von E. Jensen<sup>2)</sup> krystallographisch untersuchten, identisch befundene, bei  $74$  bis  $75^{\circ}$  schmelzende *Benzilsäure-Methyläther*,  $(C_6H_5)_2C(OH)COOCH_3$ , krystallisiert triklin. Sein Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,4313:1:1,2172$ , die Winkel  $\alpha = 74^{\circ}41'39''$ ,  $\beta = 97^{\circ}1'55''$ ,  $\gamma = 84^{\circ}57'44''$ ,  $A = 73^{\circ}52'$ ,  $B = 97^{\circ}48'27''$ ,  $C = 82^{\circ}47'29''$ . Beobachtete Formen sind:  $b = \{010\} \infty \check{P} \infty$ ;  $m = \{110\} \infty P'$ ;  $n = \{\bar{1}\bar{1}0\} \infty' P$ ;  $c = \{001\} 0 P$ ;  $q = \{011\} \check{P}' \infty$ ;  $e = \{012\} \frac{1}{2} \check{P}' \infty$ ;  $o = \{\bar{1}\bar{1}2\} \frac{1}{2} P$ ; gemessene Winkel:  $c:b = (001):(010) = 73^{\circ}52'$ ;  $b:q = (010):(011) = 45^{\circ}47'$ ;  $c:m = (001):(110) = 88^{\circ}27'$ ;  $m:b = (110):(010) = 72^{\circ}10'$ ;  $n:b = (\bar{1}\bar{1}0):(0\bar{1}0) = 60^{\circ}9'$ ;  $c:q = (001):(011) = 60^{\circ}21'$ ;  $c:n = (001):(\bar{1}\bar{1}0) = 76^{\circ}10'$ ;  $c:o = (001):(\bar{1}\bar{1}2) = 67^{\circ}31'$ ;  $m:q = (110):(011) = 72^{\circ}46'$ ;  $m:n = (110):(\bar{1}\bar{1}0) = 47^{\circ}41'$ ;  $m:o = (110):(\bar{1}\bar{1}2) = 51^{\circ}14'$ ;  $c:e = (001):(012) = 34^{\circ}41'$ ;  $q:o = (011):(\bar{1}\bar{1}2) = 55^{\circ}54'$ ;  $n:o = (\bar{1}\bar{1}0):(\bar{1}\bar{1}2) = 36^{\circ}24'$ . Die farblosen Krystalle sind tafelförmig nach  $b$ . Die Flächen von  $o$  treten untergeordnet und nur an einzelnen Krystallen auf; sie liegen in den Zonen  $[(001):(\bar{1}\bar{1}0)]$  und  $[(110):(011)]$ . — Das durch Kochen des *Diphenylchloroessigsäureanilids* mit Methylalkohol dargestellte, bei  $149$  bis  $150^{\circ}$  schmelzende *Methylbenzylsäureanilid*,  $(C_6H_5)_2C(OOCH_3)CONHC_6H_5$ , krystallisiert rhombisch, mit dem Axenverhältniß  $a:b:c = 0,6434:1:0,4878$  und den beobachteten Formen  $b = \{010\} \infty \check{P} \infty$ ;  $m = \{110\} \infty P$ ;  $o = \{111\} P$ ;  $q = \{011\} \check{P} \infty$ ; gemessene Winkel:  $o:o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) = 42^{\circ}29'$ ;  $o:o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) = 84^{\circ}4'$ ;  $o:o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) = 68^{\circ}38'$ ;  $o:b = (111):(010)$

<sup>1)</sup> O. Standtke, Inaugural-Dissertation, Bonn 1890. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 1825 ff.

$= 68^{\circ} 45'$ ;  $m:o = (110):(111) = 47^{\circ} 59'$ ;  $m:m = (110):(\bar{1}\bar{1}0) = 65^{\circ} 32'$ ;  $m:b = (110):(010) = 57^{\circ} 13'$ . Die hellgelb gefärbten, durchsichtigen Krystalle sind dünn tafelförmig nach  $\{010\} \propto P\infty$ , und meist in der Richtung der Verticalaxe gestreckt. Die Flächen des Prismas und der Pyramide sind glatt; das Doma  $\{011\} \check{P}\infty$  ist stark gerundet. Die optischen Axen liegen in der Ebene der Axen  $b$  und  $c$ . Die erste Mittellinie fällt mit der Verticalaxe zusammen. Der scheinbare Winkel der optischen Axen ist klein. — Das durch Verseifung des Diphenylanilidoessigsäureanilids, des Aethylbenzilsäureanilids, des Methylbenzilsäureanilids mit concentrirter Salzsäure, oder durch Erhitzen des Diphenylchloroessigsäureanilids mit Soda oder Potasche in wässriger Lösung gewonnene, bei  $175^{\circ}$  schmelzende *Benzilsäureanilid*,  $(C_6H_5)_2C(OH)CONHC_6H_5$ , krystallisirt monoklin. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,9730:1:0,8964$ , der Winkel  $\beta = 86^{\circ} 16' 47''$ . Beobachtete Formen sind:  $a = (100) \propto P\infty$ ;  $m = \{110\} \propto P$ ;  $d = \{\bar{1}02\} \frac{1}{2}P\infty$ ;  $o = \{\bar{1}11\} P$ ,  $q = \{011\} P\infty$ ; gemessene Winkel:  $m:m = (110):(\bar{1}\bar{1}0) = 88^{\circ} 18' 30''$ ;  $o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) = 68^{\circ} 27'$ ;  $o:m = (11\bar{1}):(110) = 38^{\circ} 54' 30''$ ;  $m:a = (110):(100) = 44^{\circ} 9'$ ;  $a:d = (100):(10\bar{2}) = 68^{\circ} 22'$ ;  $o:d = (11\bar{1}):(10\bar{2}) = 38^{\circ} 35'$ ;  $q:d = (01\bar{1}):(10\bar{2}) = 47^{\circ} 40'$ ;  $q:q = (01\bar{1}):(0\bar{1}\bar{1}) = 83^{\circ} 29'$ ;  $o:q = (11\bar{1}):(01\bar{1}) = 35^{\circ} 23'$ ;  $q:a = (01\bar{1}):(100) = 87^{\circ} 22'$ ;  $o:a = (11\bar{1}):(100) = 57^{\circ} 14'$ ;  $q:m = (01\bar{1}):(110) = 60^{\circ} 3'$ . Die farblosen Krystalle von vorzüglichem Glanze stellen dünne, prismatische Nadeln vor, am freien Ende begrenzt durch das Orthohemidoma  $\{10\bar{2}\} \frac{1}{2}P\infty$  und die meist nur untergeordnet auftretenden Flächen von  $\{\bar{1}11\} P$  und  $(010)P\infty$ . Zum Theil sind sie Zwillinge nach dem Orthopinakoid. Die Orthohemidomen der beiden Krystalle bilden dabei einen einspringenden Winkel von  $43^{\circ} 28'$ , die Klinodomen einen solchen von  $5^{\circ} 32'$ . Eine vollkommene Spaltbarkeit verläuft parallel  $\{100\} \propto P\infty$ , eine unvollkommene parallel der an den Krystallen nicht beobachteten Basis. Die Ebene der optischen Axen steht senkrecht auf der Symmetrieebene. Die erste Mittellinie bildet mit der Verticalaxe im spitzen Winkel  $\beta$  einen solchen von ungefähr  $18^{\circ}$ .

Richard Meyer<sup>1)</sup> veröffentlichte noch einige Notizen über die früher von Ihm<sup>2)</sup> dargestellte *Benzolazomalonsäure*, welche auch neuerdings auf anderem Wege von H. v. Pechmann<sup>3)</sup> erhalten wurde. Nach dem Vorgange von O. Fischer und E. Hepp<sup>4)</sup> verfährt Ersterer neuerdings zur Darstellung der Benzolazomalonsäure folgendermaßen: Eine mit 100 ccm einer Lösung von 14 g krystallisiertem, essigsaurem Natrium in 100 g Alkohol von 62 Vol.-Proc. versetzte Lösung von 16 g Malonsäureäther in 250 ccm Alkohol wird unter Eiskühlung mit einer ebenfalls stark gekühlten, dem Malonsäureäther äquivalenten und  $\frac{1}{2}$  Mol. überschüssige Salzsäure enthaltenden Lösung von Diazobenzolchlorid versetzt. Nach zwölfstündigem Stehen wird der Alkohol abdestillirt und zur Verseifung des gebildeten Benzolazomalonsäureäthers etwas festes Aetznatron hinzugegeben. Das dabei sich ausscheidende benzolazomalonsaure Natrium muß in heißem Wasser gelöst, mit Salzsäure zersetzt und die so erhaltene Benzolazomalonsäure als gelber, aus feinen, mikroskopischen Nadeln bestehender Niederschlag gefällt werden. Zur Reinigung wird sie nochmals in heißer Sodalösung gelöst und aus der verdünnten, heißen Lösung mit Salzsäure abgeschieden. Auf diese Weise wird die Benzolazomalonsäure in völlig reinem Zustande in feinen, gelben, bei 163 bis 164° unter stürmischer Gasentwicklung schmelzenden Nadeln erhalten, wie es schon E. Fischer und Elbers<sup>5)</sup> angegeben. Die bei dem Schmelzen dieser Azoverbindung sich bildenden Zersetzungsproducte bestehen, was die gasigen Producte anlangt, zum überwiegend größten Theile aus Kohlensäure neben etwas Stickstoff; ferner fanden sich darunter kleine Mengen von Ammoniak und Anilin. *Benzolazomalonsaures Silber*,  $C_6H_5-N=N-CH(COOAg)_2$ , entsteht beim Versetzen einer Lösung von Benzolazomalonsäure in heißem Wasser und Ammoniak mit der äquivalenten Menge Silbernitrat als hellgelber, beim Erhitzen verpuffender Niederschlag. Der *saure Benzolazomalonsäure-Aethyläther*,  $C_6H_5-N=N-CH(-COOH,$

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1241. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2001; siehe auch JB. f. 1884, 1624. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 1713 (*Phenylhydrazonmesoxalsäure*). — <sup>4)</sup> JB. f. 1886, 731 ff. — <sup>5)</sup> JB. f. 1884, 1624.



$\text{COO}(\text{C}_2\text{H}_5)$ ), durch Behandeln des Silbersalzes mit Aethyljodid dargestellt, bildet lange, haarfeine, gelbe, verfilzte, bei  $114^\circ$  ohne Zersetzung schmelzende Nadeln. Dieselbe Verbindung wurde von v. Pechmann<sup>1)</sup> durch Oxydation des Isoxazoldicarbonsäureäthers erhalten.

N. Zelinsky und L. Buchstab<sup>2)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über *stereoisomere Phenylmethylbernsteinsäuren*, und zwar studirten Sie behufs Darstellung einer noch unbekannten Phenylmethylbernsteinsäure die Einwirkung von  $\alpha$ -Bromphenylessigsäureäther auf Natriumcyanpropionsäureäther. Der  $\alpha$ -*Monobromphenylessigsäure-Aethyläther*,  $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{BrO}_2$ , wurde nach dem Vorgang von Zelinsky und Volhard<sup>3)</sup> dargestellt und als bei  $145$  bis  $155^\circ$  unter  $10$  bis  $15$  mm Druck siedende Flüssigkeit erhalten. Die Einwirkung des Natriumcyanpropionsäureäthers auf denselben erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur. Der so gewonnene, bei  $320$  bis  $330^\circ$  siedende *Phenylmethylcyanbernsteinsäure-Aethyläther*,  $\text{C}_{16}\text{H}_{19}\text{O}_4\text{N}$ , wurde mit concentrirter, wässriger Kalilauge verseift und die so erhaltene flüssige Tricarbonsäure durch Kochen mit Schwefelsäure gespalten. Die auf diese Weise erhaltene *Phenylmethylbernsteinsäure* konnte durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser in zwei Fractionen getrennt werden, von welchen die eine bei  $170$  bis  $171^\circ$ , die andere bei  $192$  bis  $193^\circ$  schmolz. Die höher schmelzende Säure erwies sich als die schwerer lösliche. Diese letztere Phenylmethylbernsteinsäure verliert beim Schmelzpunkt ( $192^\circ$ ) Wasser; beim Erhitzen derselben auf  $310$  bis  $320^\circ$  destillirt ein *Phenylmethylbernsteinsäureanhydrid* über, welches beim Lösen in Wasser beides, sowohl Krystalle der höher schmelzenden, als auch Krystalle der niedriger schmelzenden Säure liefert. Beim Stehen an der Luft zieht das Phenylmethylbernsteinsäureanhydrid langsam Wasser an und geht dabei ausschließlich in die niedriger schmelzende Säure über. Also je nach den Umständen, bei welchen sich das Wasser addirt, giebt das Anhydrid bald ein, bald beide stereoisomeren Modificationen der Phenylmethylbernsteinsäure. Zum Unterschiede von der höher

<sup>1)</sup> Dieser JB., S. 1713. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 1786. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 1561 f. und 1619; f. 1883, 1693, 1752.

schmelzenden verliert die niedriger schmelzende der in Rede stehenden Säuren beim bloßen Schmelzen kein Wasser, sondern sie beginnt erst beim Erhitzen oberhalb 193° Wasser zu verlieren.

G. G. Henderson <sup>1)</sup> berichtete über *Darstellung und Eigenschaften der Diphenylisobornsteinsäure und der β-Diphenylpropionsäure*. Er fand, daß beim Erhitzen von Natriummalonsäureäther mit *Monobromdiphenylmethan* nach der Gleichung  $\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Br} + \text{CHNa}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2 = \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{—CH}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2 + \text{NaBr}$  Bromnatrium und Diphenylisobornsteinsäure-Aethyläther gebildet wird. Das Bromdiphenylmethan wurde durch Erhitzen von Diphenylmethan (1 Mol.) mit Brom (1 Mol.) auf 120 bis 130° in harten, farblosen, bei 39° schmelzenden, in Benzol und Schwefelkohlenstoff leicht löslichen, mit Alkohol sich zersetzenden Prismen erhalten. Zur Darstellung des *Diphenylisobornsteinsäure-Aethyläthers* wurde Malonsäureäther (32 g) in dem zehnfachen Volum Benzol gelöst, Natrium (4,6 g) in Drahtform zugegeben, nach beendeter Reaction mit Bromdiphenylmethan (49,4 g) versetzt und erhitzt, bis die Flüssigkeit neutrale Reaction zeigte. Der so erhaltene *Diphenylisobornsteinsäure-Aethyläther*,  $\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{—CH}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ , bildet kleine, glänzende, bei 54° schmelzende, in Alkohol, Aether und Benzol leicht lösliche Prismen oder Nadeln, welche letztere durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge leicht zu *Diphenylisobornsteinsäure*,  $\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{—CH}(\text{COOH})_2$ , verseift werden. Diese krystallisirt aus verdünntem Spiritus in kleinen, glänzenden, farblosen, bei 173° unter Zersetzung schmelzenden, in Alkohol sehr leicht, in heißem Wasser ziemlich leicht, in kaltem Wasser fast gar nicht löslichen Prismen. Deren *Kaliumsalz*,  $\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{K}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , bildet feine, seideglänzende, in Wasser leicht, in Alkohol sehr schwer lösliche Nadeln. Das *Calciumsalz* wird in kleinen, farblosen, in heißem Wasser schwer löslichen Krystallen erhalten. Das *Baryumsalz* krystallisirt in sternförmig gruppirten, feinen, weissen, in heißem Wasser schwer löslichen Nadeln; das *Magnesiumsalz* in strahlenförmig verwachsenen, kleinen, farblosen, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leicht löslichen Prismen; das *Kobaltsalz* in zarten, hellrosarothern, in kaltem Wasser schwer,

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 781.

in heissem Wasser leicht löslichen Nadeln. Das *Nickelsalz* bildet ein in Wasser fast unlösliches, hellgrünes Pulver; das *Bleisalz* ein weißes, unlösliches Pulver; das *Kupfersalz* ein hellblaues, in Wasser fast unlösliches, krystallinisches Pulver; das *Silbersalz*,  $C_{16}H_{12}Ag_2O_4$ , endlich ein weißes, in Wasser unlösliches, am Licht sich nicht veränderndes Pulver. Die wässrige Lösung des Kaliumsalzes giebt mit Eisensalzen einen dicken, gelblichweißen, mit Chromsalzen einen voluminösen, hellgrünen, in der Wärme sich mit dunkelgrüner Farbe lösenden Niederschlag. Durch Erhitzen auf 175 bis 180° wird die Diphenylisobornsteinsäure nach der Gleichung  $CH(C_6H_5)_2-CH(COOH)_2 = CH(C_6H_5)_2-CH_2-COOH + CO_2$  in Kohlendioxyd und  $\beta$ -Diphenylpropionsäure gespalten. Die so erhaltene  $\beta$ -Diphenylpropionsäure,  $CH(C_6H_5)_2-CH_2-COOH$  krystallisirt in feinen, bis 151° (uncorr.) schmelzenden, in Alkohol leicht, in Wasser schwer löslichen Nadeln und giebt beim Erhitzen mit Kalk Diphenyläthan. Ihr *Natriumsalz*,  $C_{15}H_{13}NaO_2 \cdot 4H_2O$  bildet feine, farblose, in Wasser und Alkohol äußerst leicht lösliche Nadeln; das *Calciumsalz* weiß, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer lösliche Nadeln. Das *Baryumsalz* ist in Wasser schwer löslich. Das *Silbersalz*,  $C_{15}H_{13}AgO_2$ , ist ein weißes, in Wasser unlösliches, am Licht sich nicht dunkel färbendes Pulver. Das *Kupfersalz* krystallisirt in blauen, in heissem Wasser wenig löslichen Prismen; das *Mangansalz* in kurzen, röthlichweißen, in Wasser wenig löslichen Prismen; das *Kobaltsalz* in rosarothern, fadenähnlichen, in heissem Wasser wenig löslichen Krystallen. Das *Bleisalz* ist ein weißes, unlösliches, das *Nickelsalz* ein hellgrünes, gleichfalls in Wasser unlösliches Pulver; das *Eisensalz* ein dicker, gelblicher, beim Kochen mit Wasser sich zersetzender Niederschlag. Der *Aethylester*,  $CH(C_6H_5)_2-CH_2-COOC_2H_5$ , durch Behandeln des Silbersalzes mit Jodäthyl dargestellt, krystallisirt in farblosen, in Alkohol und Aether leicht löslichen, bei 63° (uncorr.) schmelzenden Nadeln.

A. Reifsert<sup>1)</sup> hat im Anschluß an die von Ihm<sup>2)</sup>, Schiller-Wechsler<sup>3)</sup> und Anschütz<sup>4)</sup> veröffentlichten Untersuchungen

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 314. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2040 ff.; f. 1889, 1782 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1386 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1888, 246 ff.; f. 1889, 1781 f.; f. 1890, 1672 ff.

über die *Condensationsproducte der Anilidobrenzweinsäure* festgestellt, daß das beim Erhitzen dieser anilirten Brenzweinsäure im Oelbade bis zum Aufhören des Schäumens auf 170 bis 180° entstehende erste Condensationsproduct, welches von Ihm als *Pyranilpyroïn-lacton* aufgefaßt wurde, ein Gemenge von Citraconanil mit dem zweiten Condensationsproducte der Anilidobrenzweinsäure, sowie die *Pyranilpyroïnsäure* ein Gemenge von Mesaconanilsäure mit der Säure vom Schmelzpunkte 150° ist, welche aus dem zweiten Condensationsproduct der Anilidobrenzweinsäure durch Wasseraddition entsteht. Die Namen Pyranilpyroïnsäure und Pyranilpyroïn-lacton sind also aus der Literatur zu streichen. Reifsert bestätigte ferner die von Anschütz<sup>1)</sup> aufgestellte Behauptung, wonach das zweite Condensationsproduct der Anilidobrenzweinsäure, welches Er als *N-Phenyl- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -oxy- $\beta$ - $\alpha_1$ -dimethyl- $\beta_1$ -tetrahydropyridincarbonsäure-lacton* von der Formel  $\text{C}_{20}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_3$  aufgefaßt hatte, in Wirklichkeit die Formel  $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_2$  besitzt und demnach *Anilidobrenzwein-anil* ist.

R. Anschütz<sup>2)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Imide zweibasischer Säuren* und berichtete gemeinsam mit Charles Beavis in einer ersten Abhandlung über die schon von Kander<sup>3)</sup> studierte *Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Succinanil*. Nach Ihren Versuchen wird das Succinanil (1 Mol.) durch Erhitzen mit Phosphorpentachlorid (4 Mol.) auf 130° in *Dichlormaleïnanilchlorid*,  $\text{C}_4\text{Cl}_4\text{ONC}_6\text{H}_5$ , übergeführt, welches prismatische, farblose, durchsichtige, in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Aceton leicht, in Petroläther oder Eisessig schwerer lösliche, bei 123 bis 124° schmelzende Krystalle bildet und unter etwa 11 mm Druck bei 179° völlig constant siedet. Durch Behandeln mit kochendem Wasser geht das Dichlormaleïnanilchlorid in das schon von Kander (l. c.) beschriebene *Dichlormaleïnanil*,  $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_2\text{NO}_2$ , über, welches in farblosen, bei 203° schmelzenden Blättchen krystallisirt. Mit Alkoholen verbindet sich das Dichlormaleïnanilchlorid zu Alkyl-

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1919 f. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 263, 156. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1864 ff.

estern; z. B. wird dasselbe durch Lösen in heißem Methylalkohol in den in farblosen, prismatischen, bei  $110^{\circ}$  schmelzenden Nadeln krystallisierenden *Dichlormaleinanil-Dimethyläther*,  $C_4Cl_2(OCH_3)_2ONC_6H_5$  übergeführt, welcher beim Kochen mit salzsäurehaltigem Methylalkohol in das Dichlormaleinanil übergeht. Auf gleiche Weise wird auch der *Dichlormaleinanil-Diäthyläther*,  $C_4Cl_2(OC_2H_5)_2ONC_6H_5$ , erhalten, welcher weißse, glänzende, bei  $96$  bis  $97^{\circ}$  schmelzende Prismen bildet und durch Kochen mit salzsäurehaltigem Aethylalkohol leichter, wie der entsprechende Methyläther, in das Dichlormaleinanil übergeführt wird. Bei der Einwirkung von 3 Mol. Phosphorpentachlorid auf 1 Mol. *Succinanil* bildete sich eine bei  $91^{\circ}$  schmelzende Verbindung von der Formel  $C_{11}H_9Cl_2NO$ , deren Constitution noch nicht aufgeklärt ist.

C. Böttinger<sup>1)</sup> berichtete im Anschluss an frühere Mittheilungen<sup>2)</sup> über die *Bromirung der Anilbrenztraubensäure*. Die zur Operation verwendete Anilbrenztraubensäure,  $C_9H_9NO_2$ , wurde durch Auskochen der rohen Säure mit Chloroform, worin die reine Säure sehr schwer löslich ist, als kreideweisses, bei  $122^{\circ}$  unter Zersetzung schmelzendes Pulver gewonnen. Die Bromirung wurde in folgender Weise ausgeführt: 5 g Anilbrenztraubensäure wurden in 80 ccm Chloroform suspendirt, unter Umrühren mit 6 g Brom versetzt, das feste Reactionsproduct abfiltrirt, mit Chloroform gewaschen, nach dem Trocknen mit Wasser übergossen und mit verdünnter Natronlauge geschüttelt. Die farblose Lösung wurde von dem ungelöst bleibenden gebromten Anilin abfiltrirt, mit Salzsäure übersättigt, die pulverig flockig ausfallende Säure abfiltrirt, mit Wasser gewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt. Diese krystallisirt daraus in feinen, weißen, bei  $264^{\circ}$  unter Zersetzung schmelzenden Nadeln; sie erwies sich durch die Analyse als *Tribromdianilidobrenztraubensäure* von der Formel  $C_{15}H_{13}Br_3N_2O_2$ . Dieselbe löst sich leicht in verdünnter Natronlauge, aus welcher Lösung concentrirte Natronlauge ein gelatinöses, flockiges Salz ausfällt. Beim Kochen zersetzt sich die alkalische Lösung der Säure nicht. Die ammoniakalische Lösung derselben giebt mit

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 263, 115. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1033 f.

Silbernitrat einen weissen, in Ammoniak löslichen, beim Trocknen sich bräunenden Niederschlag. In concentrirter Salzsäure oder concentrirter Schwefelsäure löst sich die Bromanilidosäure mit gelber Farbe, aus welchen Lösungen sie durch Wasser wieder ausgefällt wird. Beim Erhitzen der Säure mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre auf  $225^{\circ}$  findet eine partielle Zersetzung unter Kohlensäureabspaltung statt. Beim Kochen mit Wasser und Natriumamalgam verliert dieselbe Brom und geht in Producte über, welche sich in verdünnten Säuren leicht lösen. Beim Kochen des Körpers mit Wasser und Eisenchlorid entsteht eine braunroth gefärbte Flüssigkeit. Die Tribromanilidobrenztraubensäure schmeckt metallisch und intensiv bitter, sie verkohlt bei der trockenen Destillation etwas und giebt ein Sublimat von theils basischer, theils salzartiger Natur. Beim Glühen mit Kalk verkohlt dieselbe gleichfalls, und zwar stark, wobei in sehr geringer Menge ein heftig zum Niesen reizender Körper, wahrscheinlich Monobromaldehyd, entweicht.

Derselbe<sup>1)</sup> veröffentlichte ferner eine Mittheilung über die *Oxydation der Aniluvitoninsäure*. Er fand, während Döbner und v. Miller<sup>2)</sup> bei der Oxydation des Chinaldins nur Acetantranilsäure und Oxalsäure und aus  $\alpha$ -Alkylcinchoninsäuren nur Anthranilsäureabkömmlinge erhalten hatten, Seine frühere Angabe<sup>3)</sup> bestätigt, wonach die Aniluvitoninsäure bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat in der Kälte in eine Carbonsäure des Pyridins übergeht, welche die Eigenschaften der von Ihm (l. c.) beschriebenen Pyridintricarbonsäure besitzt, und dafs dabei gar keine Acetantranilsäure entsteht. Zur Darstellung der Tricarbonsäure wurden 5 g salzsaure Aniluvitoninsäure in Wasser gelöst, mit 5 ccm concentrirter Natronlauge versetzt, und in diese Lösung eine solche von 7 g Kaliumpermanganat in 500 ccm Wasser eingetragen. Nach dem Abfiltriren des Braunsteins wurden aus der eingedampften, mit Essigsäure neutralisirten Lösung mit Kupfervitriol unlösliche alkalihaltige Kupfersalze ausgefällt

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 263, 247. — <sup>2)</sup> JB. f. 1892, 1092 f.; f. 1886, 944 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1881, 833 f.

welche in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt wurden. Die alkalihaltige, vom Schwefelkupfer abfiltrirte, concentrirte Lösung wurde zur Entfernung von Oxalsäure mit Aether geschüttelt, und sodann durch Zusatz von Barytwasser zur siedenden Lösung das unlösliche *Baryumsalz der Pyridintricarbonsäure* von dem gelöst bleibenden Baryumsalz der Aniluvitoninsäure getrennt. Durch Zerlegen jenes Salzes mit Schwefelsäure wird die freie Pyridintricarbonsäure erhalten. Dieselbe schmilzt bei  $234^{\circ}$  und liefert bei stärkerem Erhitzen ein erst bei hoher Temperatur schmelzbares Sublimat, beim Erhitzen mit Kalk Pyridin; ihre wässrige Lösung wird durch Eisenvitriollösung roth gefärbt. Ihr *Kaliumsalz* liefert beim Erhitzen mit Alkohol und concentrirter Schwefelsäure einen Ester. Das *Kupfersalz* ist grün.

Nach einer Mittheilung Desselben <sup>1)</sup> endlich über die *Condensation der Anilbrenztraubensäure* bildet sich bei der Behandlung dieser letzteren Substanz mit concentrirter Schwefelsäure neben der Aniluvitoninsäure noch eine *Verbindung* von der Formel  $C_{17}H_{16}N_2O$ , welche mit dem von Lazarus <sup>2)</sup> durch Einwirkung von Anilin auf Brenztraubensäure bei höherer Temperatur erhaltenen Körper identisch ist. Zur Darstellung dieser Verbindung wird die Anilbrenztraubensäure (5 g) unter Abkühlen in concentrirter Schwefelsäure (7 ccm) gelöst, die Lösung in Wasser gegossen, mit Aether extrahirt, und der nach dem Verdunsten desselben hinterbleibende Rückstand mit verdünnter Natronlauge behandelt. Aus der alkalischen Lösung wird durch Salzsäure die Aniluvitoninsäure frei gemacht. Der in Natronlauge unlösliche Theil des Aetherrückstandes wird durch Umkrystallisiren aus Essigsäure und Aether gereinigt und auf diese Weise die *Verbindung*  $C_{17}H_{16}N_2O$  in schneeweissen, langen, feinen, bei  $194$  bis  $195^{\circ}$  schmelzenden Nadeln krystallisirt erhalten. Kochende, verdünnte, wässrige und alkoholische Natronlauge lösen und verändern dieselbe nicht, dagegen wird sie beim Schmelzen mit Aetznatron zersetzt.

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 253. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1109.



A. G. Ekstrand<sup>1)</sup> hat Seine Untersuchung<sup>2)</sup> der *Naphtoësäuren* zu Ende geführt. Die *Mononitro- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_6(NO_2)COOH$ , vom Schmelzpunkt  $279^\circ$ , bildet kleine, farblose, in Alkohol leicht lösliche Nadeln. Ihr *Aethylester*,  $C_{10}H_6(NO_2)COOC_2H_5$ , wird in rhombischen, bei  $92^\circ$  schmelzenden Blättern oder auch in langen, aus dachziegelartig an einander gereihten Blättern bestehenden Nadeln erhalten. Das *Calciumsalz*,  $[C_{10}H_6(NO_2)COO]_2Ca \cdot 7H_2O$  krystallisirt in feinen, in kaltem Wasser sehr schwer löslichen Nadeln. Die aus dieser Mononitro- $\beta$ -naphtoësäure durch Reduction mit Ferrosulfat in ammoniakalischer Lösung gewonnene *Monoamido- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_6(NH_2)COOH$ , vom Schmelzpunkt  $211^\circ$ , bildet feine, farblose, in Alkohol leicht lösliche Nadeln. Von der außer den vier beschriebenen Mononitro- $\beta$ -naphtoësäuren im Nitrirungsgemisch enthaltenen fünften *Mononitro- $\beta$ -naphtoësäure* wurde nur der *Aethylester*,  $C_{10}H_6(NO_2)COOC_2H_5$ , näher untersucht. Derselbe krystallisirt in langen, harten, farblosen, bei  $131^\circ$  schmelzenden Nadeln und wird beim Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure behufs Ueberführung in die Säure vollständig verkohlt. Von Chlorderivaten der  $\beta$ -Naphtoësäure wird *Monochlor- $\beta$ -naphtonitril*,  $C_{10}H_6ClCN$ , Schmelzpunkt  $144^\circ$ , durch Behandeln des bei  $66$  bis  $67^\circ$  schmelzenden  $\beta$ -Naphtonitrils in mit etwas Jod versetzter Eisessiglösung mit Chlorgas dargestellt; es bildet lange Krystallnadeln, welche mittelst alkoholischer Kalilauge zu dem in weissen, bei  $186$  bis  $187^\circ$  schmelzenden Nadeln krystallisirenden *Amid*,  $C_{10}H_6ClCONH_2$ , verseift werden. Die hieraus gewonnene *Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_6ClCOOH$ , vom Schmelzpunkt  $263^\circ$ , erscheint in farblosen, in feinen Nadelchen sublimirenden Nadeln und ist identisch mit der aus der Amido- $\beta$ -naphtoësäure vom Schmelzpunkt  $232^\circ$  erhaltenen Chlor- $\beta$ -naphtoësäure. Der *Aethylester* desselben,  $C_{10}H_6ClCOOC_2H_5$ , krystallisirt aus Alkohol in farblosen, bei  $45^\circ$  schmelzenden, zur Efflorescenz geeigneten Nadeln. Das *Natriumsalz*,  $C_{10}H_6ClCOONa \cdot 2H_2O$ , bildet lange, harte, in warmem Wasser ziemlich lösliche Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $[(C_{10}H_6ClCOO)_2Ba]_2 \cdot 9H_2O$ , wird in feinen, farb-

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 409. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1914 ff.

losen, in kaltem Wasser äusserst schwer löslichen Nadeln erhalten. Das *Calciumsalz*,  $[(C_{10}H_6ClCOO)_2Ca]_2 \cdot 7H_2O$ , bildet hübsche, bei gewöhnlicher Temperatur in 4430 Thln. Wasser lösliche Nadeln. Die durch Nitriren der Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,42 gewonnene *Monochlormono-nitro- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_5Cl(NO_2)COOH$ , vom Schmelzpunkte  $271^\circ$  erscheint in langen, farblosen, in Eisessig und Alkohol in der Wärme leicht löslichen Nadeln. Ihr *Aethylester*,  $C_{10}H_5Cl(NO_2)COOC_2H_5$ , bildet farblose, bei  $180^\circ$  schmelzende Nadelchen. Das *Calciumsalz*,  $[C_{10}H_5Cl(NO_2)COO]_2Ca \cdot 5H_2O$ , krystallisirt in feinen, hellgelben, auch in heissem Wasser sehr schwer löslichen Nadeln. Durch Nitriren mit rother, rauchender Salpetersäure unter Zusatz von etwas concentrirter Schwefelsäure wird die bei  $283^\circ$  schmelzende Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure in eine in harten Nadeln krystallisirende *Monochlordinitro- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_4Cl(NO_2)_2COOH$ , vom Schmelzpunkte  $243^\circ$  übergeführt. Ihr *Aethylester*,  $C_{10}H_4Cl(NO_2)_2COOC_2H_5$ , bildet braune, bei  $132^\circ$  schmelzende Nadeln. *Monochlortrinitro- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_3Cl(NO_2)_3COOH$ , vom Schmelzpunkte  $260$  bis  $261^\circ$  wurde endlich durch Erwärmen der Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure mit einem Gemenge gleicher Volumina rother rauchender Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure in harten, gelben Krystallen von octaëdrischem Aussehen erhalten. Deren *Aethylester*,  $C_{10}H_3Cl(NO_2)_3COOC_2H_5$ , bildet nadelförmige, bei  $188^\circ$  schmelzende Krystalle. Das *Calciumsalz*,  $[C_{10}H_3Cl(NO_2)_3COO]_2Ca \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in goldgelben, in kaltem Wasser ziemlich schwer löslichen Nadeln. Die aus der bei  $219^\circ$  schmelzenden Amido- $\beta$ -naphtoësäure gewonnene *Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_6ClCOOH$ , vom Schmelzpunkte  $260^\circ$  bildet feine, weisse Nadeln. Ihr *Aethylester*,  $C_{10}H_6ClCOOC_2H_5$ , wird in blätterigen, gegen  $29^\circ$  nicht scharf schmelzenden Aggregaten erhalten. Das *Baryumsalz*,  $(C_{10}H_6ClCOO)_2Ba \cdot 6H_2O$ , krystallisirt in farblosen, in heissem Wasser leicht, in kaltem jedoch schwer löslichen Nadeln. Das *Calciumsalz*,  $(C_{10}H_6ClCOO)_2Ca \cdot 7H_2O$ , wurde in warzenförmigen, in heissem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer löslichen Aggregaten erhalten. *Dichlor- $\beta$ -naphtonitril*,  $C_{10}H_5Cl_2CN$ , durch Behandeln der eisessigsäuren

Mutterlauge des Monochlor- $\beta$ -naphtonitrils unter Zusatz von Jod und Erwärmen mit Chlorgas im Ueberschuß erhalten, krystallisiert in Nadelchen, welche, in Alkohol schwer löslich, bei  $140^{\circ}$  schmelzen und beim Kochen mit alkoholischem Kali zu dem, feine, farblose, bei  $218^{\circ}$  schmelzende Nadeln bildenden *Amid*,  $C_{10}H_5Cl_2CONH_2$ , verseift werden. Beim weiteren Erhitzen mit alkoholischem Kali wird das Amid in die *Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_5Cl_2COOH$ , vom Schmelzpunkte  $291^{\circ}$  übergeführt, welche auch beim weiteren Chloriren der beiden isomeren Monochlor- $\beta$ -naphtoësäuren vom Schmelzpunkte  $263$  und  $260^{\circ}$  als Hauptproduct entsteht. Sie erscheint in farblosen, in Alkohol und Eisessig schwer löslichen Nadeln, sublimirt leicht, und wird durch Kaliumpermanganat zu einem Gemisch von Dichlorphtalsäure und Trimellithsäure oxydirt. Der *Aethylester* jener,  $C_{10}H_5Cl_2COOC_2H_5$ , krystallisiert aus Alkohol in langen, bei  $66^{\circ}$  schmelzenden Nadeln. Das *Kaliumsalz*,  $C_{10}H_5Cl_2COOH \cdot H_2O$ , bildet farblose, in kaltem Wasser schwer lösliche Nadeln. Das *Natriumsalz* ist löslicher wie das Kaliumsalz. Das *Baryumsalz*,  $(C_{10}H_5Cl_2COO)_2Ba \cdot 4H_2O$ , wird in feinen, farblosen, in Wasser schwer löslichen Nadeln erhalten. Das *Calciumsalz*,  $[(C_{10}H_5Cl_2COO)_2Ca] \cdot 5H_2O$  erscheint in kleinen, in 3018 Thln. kalten Wassers löslichen Prismen. *Dichlordinitro- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_5Cl_2(NO_2)_2COOH$ , vom Schmelzpunkte  $283^{\circ}$ , durch Nitriren der bei  $291^{\circ}$  schmelzenden Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure mit einem Gemisch rauchender Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure in der Wärme dargestellt, bildet kleine, farblose, rhombische, in Alkohol ziemlich lösliche Blätter. Ihr *Aethylester*,  $C_{10}H_5Cl_2(NO_2)_2COOC_2H_5$ , krystallisiert in feinen, farblosen, in heißem Alkohol leicht löslichen Nadeln. Das *Calciumsalz*,  $[C_{10}H_5Cl_2(NO_2)_2COO]_2Ca \cdot 6H_2O$ , bildet lange, haarfeine, farblose, in kochendem Wasser leicht lösliche Nadeln. Beim Nitriren der bei  $291^{\circ}$  schmelzenden Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,42 wurde ein Gemisch zweier, in feinen Nadeln krystallisirender *Dichlormononitro- $\beta$ -naphtoësäuren*,  $C_{10}H_4Cl(NO_2)COOH$ , erhalten, deren Schmelzpunkte bei  $247^{\circ}$  (für die in Eisessig leichter lösliche Säure) und bei  $261^{\circ}$  (für die in Eisessig schwerer lösliche Säure) lagen.

Die aus dem Diamidoderivat der Dinitro- $\beta$ -naphtoësäure vom Schmelzpunkte  $226^{\circ}$  gewonnene *Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure* vom Schmelzpunkte  $282^{\circ}$  bildet sternförmig gruppirte, in heißem Alkohol und Eisessig leicht lösliche Nadeln. Deren *Aethylester*,  $C_{10}H_5Cl_2COOC_2H_5$ , krystallisirt in langen, harten, farblosen, bei  $72^{\circ}$  schmelzenden, in Alkohol leicht löslichen Nadeln. Das *Natriumsalz*,  $C_{10}H_5Cl_2COONa \cdot 2H_2O$ , erscheint in feinen, farblosen, in kaltem Wasser ziemlich schwer löslichen Nadeln. Das *Calciumsalz*,  $[(C_{10}H_5Cl_2COO)_2Ca]_2 \cdot 7H_2O$ , wurde in kleinen, farblosen, in 3680 Thln. kalten Wassers löslichen Nadeln erhalten. Die aus dem Diamidoderivat der bei  $248^{\circ}$  schmelzenden Dinitro- $\beta$ -naphtoësäure dargestellte *Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_5Cl_2COOH$ , vom Schmelzpunkte  $254^{\circ}$ , krystallisirt aus Alkohol und Eisessig in langen, feinen Nadeln. Ihr *Aethylester*,  $C_{10}H_5Cl_2COOC_2H_5$ , bildet lange, breite, bei  $86$  bis  $87^{\circ}$  schmelzende Nadeln. Die auch von Hausmann<sup>1)</sup> dargestellte *Monobrom- $\beta$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_6BrCOOH$ , wurde in feinen, farblosen, bei  $258^{\circ}$  schmelzenden Nadeln, deren *Aethylester*,  $C_{10}H_6BrCOOC_2H_5$ , in langen, weichen, bei  $53$  bis  $54^{\circ}$  schmelzenden Nadeln krystallisirt erhalten. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung geht, ebenso wie verschiedene ihrer Derivate, auch die  $\beta$ -Naphtoësäure in Trimellithsäure über. Die Versuche ergaben ferner, daß bei der Nitrirung der  $\beta$ -Naphtoësäure wahrscheinlich gleichzeitig fünf Mononitrosäuren entstehen. Ebenso wie bei der  $\alpha$ -Naphtoësäure schiebt sich auch bei der isomeren Säure die Nitrogruppe vorzugsweise in eine  $\alpha$ -Stellung des carbonylfreien Benzolkerns ein. Die dadurch erhaltenen Nitro- $\beta$ -naphtoësäuren (2,5) und (2,8) sind in ihrer Constitution einander sehr ähnlich. Die übrigen drei Mononitroderivate werden in nur sehr untergeordneter Menge gebildet. Durch stärkere Salpetersäure lassen sich die Nitrosäuren der Constitution (2,5) und (2,8) leicht in Dinitro-naphtoësäuren überführen; es wurde aber aus jeder derselben lediglich ein Dinitroderivat erhalten. Höhere Nitroderivate, wie z. B. Trinitronaphtoësäuren, sind bis jetzt nicht bekannt.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1876, 609 ff.

Bei der Oxydation der Mononitronaphtoësäuren wird als Hauptproduct *Trimellithsäure* erhalten. Beim Chloriren der  $\beta$ -Naphtoësäure entstehen anfangs wahrscheinlich zwei *Monochlornaphtoësäuren* der Constitution (2,5) und (2,8), welche durch weitere Einwirkung von Chlor in eine Dichlornaphtoësäure (2,5,8) übergehen. Diese, *Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure* der Stellung 2,5,8, welche allein rein durch directes Chloriren von  $\beta$ -Naphtoësäure erhalten wurde, entspricht keiner der bekannten Diamidosäuren, sie wird durch Kaliumpermanganat zu Trimellithsäure und Dichlorphtalsäure oxydirt. Die Mono- und Dichlorderivate der  $\beta$ -Naphtoësäure werden am leichtesten aus den Amidoderivaten dargestellt; die Carboxylgruppe ist in den Derivaten dieser  $\beta$ -Säure sehr fest gebunden und läßt sich nicht, wie es bei der  $\alpha$ -Naphtoësäure vorkommt, durch Erhitzen mit Salpetersäure austreiben.

W. von Sowinski<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Hydrirungsstufen der Naphtoësäuren*. Durch Einwirkung von Natriumamalgam auf  $\alpha$ -Naphtoësäure unter den von v. Baeyer<sup>2)</sup> bei der Reduction der Phtalsäuren eingehaltenen Bedingungen, indem die  $\alpha$ -Naphtoësäure (10 g) in wässriger Sodalösung unter Zusatz von 300 ccm Wasser gelöst und bei 0° unter gleichzeitigem Einleiten von Kohlensäure mit ca. 300 g 3 procentigem Natriumamalgam behandelt wurde, wurde eine als *labile  $\alpha$ -Dihydronaphtoësäure* bezeichnete Säure,  $C_{10}H_7H_2COOH$  erhalten, welche bei 76° schmilzt und je nach der Concentration und Temperatur des Lösungsmittels krystallinisch oder ölig ausfällt. Sie ist in kaltem Wasser kaum, in heißem Wasser und den gebräuchlichen Lösungsmitteln leicht löslich. Ihr *Silbersalz* ist ein weißer, voluminöser, in heißem Wasser wenig löslicher Niederschlag, das *Kupfersalz* ein hellblaugrüner, in heißem Wasser sehr schwer löslicher Niederschlag. Das *Calcium-* und *Baryumsalz* sind in Wasser leicht löslich. Die wässrige Lösung des *Ammoniumsalzes* scheidet beim Eindampfen die freie Säure ab. Von Kaliumpermanganat wird die Säure sofort in der Kälte angegriffen; bei der Destillation derselben über erhitzten Natronkalk entsteht Naphtalin. Beim

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2354. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 814 ff.; f. 1889, 714 ff.

Kochen mit Wasser oder Natronlauge ferner wird sie in die weiter unten beschriebene stabile Säure umgewandelt; durch Natriumamalgam sodann in der Kälte nicht weiter reducirt. Mit Brom liefert diese  $\alpha$ -Dihydronaphtoësäure ein *Dibromid*,  $C_{10}H_7H_2Br_2COOH$ , welches von Kaliumpermanganat sofort angegriffen wird. Dasselbe verliert schon beim Behandeln mit wässriger Sodalösung in der Kälte ein Bromwasserstoff-Molekül, wobei es in eine *Monobromhydronaphtoësäure*,  $C_{10}H_7HBrCOOH$ , übergeht, das zweite Molekül sodann beim Erhitzen mit Alkalien. Die *stabile*  $\alpha$ -Dihydronaphtoësäure,  $C_{10}H_7H_2COOH$ , wird einmal, wie schon erwähnt, beim Kochen der labilen  $\alpha$ -Dihydrosäure mit verdünnter Natronlauge und ferner durch Einwirkung von Natriumamalgam auf  $\alpha$ -Naphtoësäure bei gewöhnlicher Temperatur erhalten. Sie unterscheidet sich, ebenso wie ihre Salze, höchstens durch geringere Löslichkeit von der labilen Isomeren. Kaliumpermanganat wird von der Säure sofort reducirt. Mit Brom liefert diese Säure ein schwerer lösliches, bei  $136^\circ$  unter Zersetzung schmelzendes *Dibromid*,  $C_{10}H_7H_2Br_2(COOH)$ . Durch Reduction mit Amylalkohol (80 g) und Natrium (6 g) wird die  $\alpha$ -Naphtoësäure in  $\alpha$ -Tetrahydronaphtoësäure,  $C_{10}H_7H_4(COOH)$ , übergeführt, welche weiß, bei  $80^\circ$  schmelzende Krystallnadelchen bildet. Je nach der Temperatur und der Concentration des Lösungsmittels hat die Säure das Bestreben, ölig oder krystallinisch auszufallen. In kaltem Wasser ist dieselbe sehr wenig, in heißem Wasser leichter, in den üblichen Lösungsmitteln sehr leicht löslich. Das *Silbersalz* ist ein voluminöser, weißer, lichtempfindlicher Niederschlag; das *Baryumsalz* ist in Wasser leicht löslich; das *Ammoniumsalz* scheidet beim Eindampfen seiner wässerigen Lösung die freie Säure ab. Bei der Destillation der Säure über Natronkalk bildet sich Naphtalin. Durch Kochen mit Wasser oder Natronlauge wird die Säure nicht verändert. Brom wirkt auf die Säure sofort unter starker Bromwasserstoffentwicklung ein. Die Säure ist nicht identisch mit der von Bamberger<sup>1)</sup> erhaltenen, sogenannten  $\alpha$ -Tetrahydronaphtoë-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 966.

säure. — Bei der Hydrirung der  $\beta$ -Naphtoësäure entstehen unter denselben Bedingungen, wie bei der  $\alpha$ -Naphtoësäure, zwei Dihydroverbindungen, eine labile und eine stabile  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure. Die *labile  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure*,  $C_{11}H_{10}O_2$ , schmilzt bei  $103^\circ$ , ist in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser und den gewöhnlichen Lösungsmitteln leicht löslich. Sie krystallisirt aus verdünntem Alkohol in Nadeln. Das *Silbersalz* ist ein in heißem Wasser ziemlich leicht löslicher, weißer, voluminöser Niederschlag; das *Bleisalz* bildet ebenfalls einen weißen Niederschlag; das *Kupfersalz* ist eine hellblaue, in heißem Wasser wenig lösliche Fällung; das *Calcium-* und *Baryumsalz* sind in Wasser leicht löslich. Durch Natriumamalgam wird die labile  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure nicht weiter reducirt; mit Brom liefert sie ein *Dibromid*,  $C_{10}H_7H_2Br_2(COOH)$ , welches ebenso unbeständig zu sein scheint, wie das aus der labilen  $\alpha$ -Dihydrosäure erhaltene Isomere. Durch Kochen mit Wasser oder verdünnter Natronlauge verwandelt sich die obige labile  $\beta$ -Dihydrosäure in die *stabile  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure*, welche sich auch bei der Einwirkung von Natriumamalgam auf  $\beta$ -Naphtoësäure bei gewöhnlicher Temperatur bildet. Diese stabile  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure krystallisirt aus Alkohol in schönen, perlmutterglänzenden, bei  $158^\circ$  schmelzenden Blättchen und unterscheidet sich, ebenso wie ihre Salze, von dem labilen Isomeren durch geringere Löslichkeit. Kaliumpermanganat wirkt auf beide Isomere sofort ein. Brom wirkt sofort auf das stabile Isomere unter starker Bromwasserstoffentwicklung ein. Beim Kochen der stabilen  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure mit Natriumamalgam entsteht die  *$\beta$ -Tetrahydronaphtoësäure*,  $C_{10}H_7H_4(COOH)$ , welche auch durch directe Einwirkung von Amylalkohol und Natrium auf  $\beta$ -Naphtoësäure erhalten wird. Dieses  $\beta$ -Tetrahydroderivat schmilzt bei  $94^\circ$  und unterscheidet sich, ebenso wie ihre Salze, von den beiden  $\beta$ -Dihydrosäuren durch grössere Löslichkeit. Brom wirkt auf die Säure unter Bromwasserstoffentwicklung ein; Kaliumpermanganat wird von ihr sofort reducirt. Beim Kochen mit Wasser oder Natronlauge wird die  $\beta$ -Tetrahydronaphtoësäure nicht verändert.



A. v. Baeyer<sup>1)</sup> berichtete im Verfolg Seiner Untersuchungen<sup>2)</sup> über die Constitution des Benzols gemeinsam mit R. Schöber über die *Reductionsproducte der  $\alpha$ -Naphtoësäure*, welche auch von Sowinski<sup>3)</sup> untersucht sind. Die zu Ihren Versuchen verwendete  $\alpha$ -Naphtoësäure wurde derart dargestellt, daß  $\alpha$ -Naphtonitril nach der von Bamberger und Philip<sup>4)</sup> verbesserten Methode von Merz und Mühlhäuser in einem Autoclaven 24 Stunden lang bei 10 Atmosphären Druck mit alkoholischer Natronlauge digerirt, die  $\alpha$ -Naphtoësäure aus der eingedampften Lösung mit Schwefelsäure ausgefällt und so lange aus Wasser umkrystallisirt wurde, bis der Schmelzpunkt  $160^{\circ}$  erreicht war. Als Reductionsmittel wurde 4procentiges Natriumamalgam verwendet. Durch Lösen der  $\alpha$ -Naphtoësäure (5 g) in der berechneten Menge Natriumcarbonat, Verdünnen mit Wasser auf 50 ccm und Behandeln der Lösung unter Abkühlung und gleichzeitigem Einleiten von Kohlensäure mit Natriumamalgam (60 g) gelang Ihnen die Ueberführung der  $\alpha$ -Naphtoësäure in die *labile Dihydro- $\alpha$ -naphtoësäure*,  $C_{10}H_9COOH$ , welche auch von Sowinski (l. c.) erhalten ist. Zur Reinigung wird diese Dihydro- $\alpha$ -naphtoësäure am besten in Ammoniak gelöst, in das Baryumsalz übergeführt und dieses mit Salzsäure zersetzt. Die Säure löst sich in 552 Thln. kalten Wassers; aus Ligroïn krystallisirt sie in sehr schönen, feinen, farblosen, bei  $91^{\circ}$  schmelzenden Nadeln, welche nach Messungen von Haushofer dem monoklinen System angehören. Die kurz prismatischen, meist zugleich nach  $\infty P \infty$  tafelförmigen Krystalle zeigen die Flächen  $\infty P \infty$ ,  $\infty P$  und  $0 P$ ; die Flächen  $\infty P \infty$  und  $0 P$  sind etwas gewölbt. Gemessene Winkel:  $\infty P : \infty P = 25^{\circ} 43'$ ,  $\infty P : 0 P = 94^{\circ} 3'$ ,  $\infty P \infty : 0 P = 103^{\circ} 55'$ . Die Säure löst sich leicht in Aether, Essigäther, Alkohol und Schwefelkohlenstoff, weniger leicht in Ligroïn und Benzol. Durch Kaliumpermanganatlösung wird sie ohne Rückbildung von  $\alpha$ -Naphtoësäure völlig zerstört. In Sodalösung wird sie durch Kaliumpermanganat zu Phtalsäure oxydirt. Das

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 266, 169. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 814 ff.; f. 1889, 714 ff.; f. 1890, 1836 ff. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 1981 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 734 ff.

*Silbersalz* ist ein in Wasser löslicher und daraus in röthlichen Nadeln krystallisirender Niederschlag. Durch Behandeln mit Brom in der Kälte in Schwefelkohlenstofflösung verwandelt sich die labile Dihydro- $\alpha$ -naphtoësäure in ein *Dibromid*,  $C_{10}H_7Br_2COOH$ , welches ein bei  $132^\circ$  schmelzendes, krystallinisches, in Aether und Schwefelkohlenstoff leicht, in Ligroïn und Benzol schwerer lösliches Pulver vorstellt, gegen Kaliumpermanganat beständig ist, mit Zinkstaub und Essigsäure die ursprüngliche Dihydrosäure regenerirt und beim Erwärmen mit alkoholischem Kali Naphtoësäure liefert. Durch Kochen mit verdünnter Natronlauge wird die labile Dihydrosäure in die *stabile Dihydro- $\alpha$ -naphtoësäure* umgewandelt, welche erst in 3512 Thln. kalten Wassers löslich ist und aus Essigäther in grossen, wohlausgebildeten Krystallen erhalten wird, die nach Messungen von Haushofer dem monoklinen System angehören. Ihr Axenverhältniß ist  $a:b:c=1,5339:1:1,5657$ , der Winkel  $\beta=59^\circ 12'$ . Es sind prismatische Krystalle der Combination  $\infty P \infty (100) = a$ ,  $-P \infty (101) = r$ ,  $P \infty (10\bar{1}) = s$ ,  $\infty P (110) = p$ ,  $\infty P_2 (120) = q$ . Gemessene Winkel sind:  $a:r = (100):(101) = 150^\circ 44'$ ;  $a:s = (100):(10\bar{1}) = 120^\circ 38'$ ;  $a:p = (100):(110) = 143^\circ 8'$ ;  $p:p = (100):(\bar{1}10) = 106^\circ 12'$ ;  $r:p = (101):(110) = 134^\circ 27'$ ;  $s:p = (10\bar{1}):(100) = 114^\circ 0'$ ;  $q:q = (120):(120) = 112^\circ 30'$ ;  $r:q = (101):(120) = 119^\circ 6'$ . Die umkrystallisirte Säure schmilzt bei  $125^\circ$ . Deren *Silbersalz* krystallisirt aus heissem Wasser in weissen, an der Luft sich allmählich röthlich färbenden Nadeln. Bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat wird die Säure in die in farblosen, glänzenden Nadeln oder in perlmutterglänzenden, silberweissen Täfelchen vom Schmelzpunkte  $165^\circ$  krystallisirende *Dihydrozimmt-o-carbonsäure* übergeführt. Mit Brom giebt sie ein etwas gelblich gefärbtes, sowie bei  $152^\circ$  schmelzende Krystalle bildendes *Dibromid*, welches gegen Kaliumpermanganat beständig ist, mittelst Zinkstaub und Eisessig die ursprüngliche Säure regenerirt und beim Kochen mit methylalkoholischem Kali  $\alpha$ -Naphtoësäure liefert. Durch Behandeln mit Natriumamalgam in der Wärme werden die beiden Dihydronaphtoësäuren, sowie auch die  $\alpha$ -Naphtoësäure selbst in *Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoësäure* übergeführt, welche aus Essig-

äther in schönen, bei  $80^{\circ}$  schmelzenden Krystallen erhalten wird, die nach Messungen von Haushofer dem triklinen System angehören. Es sind kurz prismatische Krystalle mit den vorherrschenden Flächen  $m$ ,  $n$ ,  $t$  und  $s$ . Gemessene Winkel sind:  $m:n = 101^{\circ} 30'$ ,  $m:s = 134^{\circ} 30'$ ,  $n:s = 102^{\circ} 43'$ ,  $n:t = 139^{\circ} 40'$ ,  $s:t = 103^{\circ} 7'$ . Diese *Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoessäure* löst sich in der Kälte in 1052 Thln. Wasser. Ihr *Silbersalz* bildet im Wasser ziemlich leicht lösliche, verfilzte, leicht röthlich werdende Nadeln. Das *Amid* krystallisirt aus Alkohol in weissen, bei  $116^{\circ}$  schmelzenden Nadeln. Gegen Kaliumpermanganat ist die Tetrahydro-säure wenig beständig, mit Brom giebt sie wahrscheinlich ein Brommonosubstitutionsproduct. — Im Anschluß hieran berichteten A. v. Baeyer und E. Besemfelder über die auch von Sowinski (l. c.) schon untersuchten *Reductionsproducte der  $\beta$ -Naphtoessäure*. Die zu den Versuchen dienende letztere wurde durch Verseifung ihres Nitrils mit Schwefelsäure in durchsichtigen, bei  $182^{\circ}$  schmelzenden Nadeln erhalten. Aus Aceton krystallisirt die  $\beta$ -Naphtoessäure in sehr schönen, wasserhellen, tafelförmigen Krystallen, welche nach Haushofer dem monoklinen System angehören. Ihre flach prismatischen Krystalle, die Combination des Orthopinakoïdes  $a$  mit der Basis  $c$  und dem positiven Hemidoma  $r$  darstellend, sind nach der Orthodiagonale gestreckt. Die Winkel sind:  $a:r = 103^{\circ} 16'$ ,  $a:c = 97^{\circ} 56'$ . Die Krystalle sind gut charakterisirt durch eine vollkommene Spaltbarkeit parallel  $a$ , ferner dadurch, daß eine der optischen Axen nahezu senkrecht auf  $a$  steht und das Axenbild im convergenten polarisirten Lichte fast centrisch erkennen läßt. Die  $\beta$ -Naphtoessäure löst sich bei  $14^{\circ}$  erst in 32662 Thln. kalten Wassers. Durch Lösen in Kaliumcarbonat (6 g) und Wasser (100 g), sodann Behandeln unter Kühlung und Einleiten von Kohlensäure mit 3 procentigem Natriumamalgam (150) wird die  $\beta$ -Naphtoessäure (10 g) in die *labile Dihydro- $\beta$ -naphtoessäure* umgewandelt, welche kleine, dicke, glasglänzende, bei  $104$  bis  $105^{\circ}$  schmelzende Prismen bildet, die nach Haushofer wahrscheinlich dem rhombischen System angehören und an den Enden durch domatische Flächen begrenzt sind. Die Säure löst sich bei  $14^{\circ}$  in 1734 Thln. Wasser-

Deren einen weissen Niederschlag bildendes Silbersalz wird beim Erwärmen mit Wasser reducirt. Durch Kaliumpermanganat in Sodalösung wird die Säure zu Phtalsäure und Oxalsäure oxydirt, durch Ferricyankalium in alkalischer Lösung in  $\beta$ -Naphthoësäure zurückverwandelt. Bei der Einwirkung von Brom auf die labile Dihydro- $\beta$ -naphtoësäure wurde eine Verbindung von der Formel  $C_{11}H_9Br_2O_2$ , ein *Monobromlacton der Tetrahydro- $\beta$ -naphtoësäure* erhalten, welches nach Haushofer prismatische Krystalle des monoklinen Systems bildet, die eine Combination zweier Prismen mit drei Hemidomen und einer Hemipyramide repräsentiren. Die Kantenwinkel der beiden Prismen an der Klinodiagonalen betragen annähernd  $107^\circ 41'$  resp.  $74^\circ 33'$ . Angedeutet finden sich noch die beiden verticalen Flächenpaare. Die Verbindung schmilzt unter Zersetzung bei  $124^\circ$ , löst sich nicht in kalter, wohl aber in heisser Sodalösung und auch in heissem Wasser. Durch Kochen mit Natronlauge wird die labile Säure in die *stabile Dihydro- $\beta$ -naphtoësäure* umgelagert, welche auch aus der  $\beta$ -Naphthoësäure (10 g) direct durch Lösen in der berechneten Menge Kalilauge (1:2) und (100 ccm) Wasser, sowie Kochen mit 3procentigem Natriumamalgam (200 g) erhalten wird. Dieselbe wird, aus Benzol krystallisirt, als perlmutterglänzende, feinschuppige Krystallmasse erhalten, welche nach Haushofer aus sehr kleinen und sehr dünnen Blättchen von rectangulären oder quadratischen Umrissen zusammengesetzt ist, die dem rhombischen oder monoklinen System angehören. Aus wässriger Lösung krystallisirt, bildet die Säure eine feinschuppige Krystallmasse von dem gleichen morphologischen Charakter, wie die aus Benzol erhaltene, nur sind die Täfelchen mehr in die Länge gezogen. Die Säure schmilzt bei  $161^\circ$ , ist leicht löslich in Alkohol, Aether und Eisessig, schwer in Ligroïn, ziemlich schwer in Benzol, sehr schwer in Schwefelkohlenstoff. Sie löst sich bei  $14^\circ$  in 19315 Thln. Wasser, ist in warmem Wasser leichter löslich und schmilzt zum Unterschiede von der labilen Dihydrosäure nicht unter siedendem Wasser. Ihr *Silbersalz* ist ein amorpher, weisser, beim Kochen mit Wasser sich bräunender Niederschlag. Mit alkalischer Ferricyankaliumlösung regenerirt die stabile Säure, ebenso wie die

labile,  $\beta$ -Naphtoësäure, von Kaliumpermanganat wird sie sofort oxydirt. Beim Behandeln mit Brom in Chloroformlösung unter Kühlung giebt die stabile Dihydro- $\beta$ -naphtoësäure ein bei  $208^{\circ}$  schmelzendes *Dibromid*, welches nach Messungen von Haushofer tafelförmige Krystalle des monoklinen Systems bildet, die die Combination der basischen Fläche mit der positiven und negativen Hemipyramide repräsentiren. Die Basis waltet vor. Gemessene Winkel sind:  $(111):(001) = 139^{\circ} 30'$ ,  $(1\bar{1}\bar{1}):(001) = 67^{\circ} 41'$ ,  $(111):(1\bar{1}\bar{1}) = 118^{\circ} 30'$ ,  $(1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) = 86^{\circ} 14'$ . Das so erhaltene Dibromid löst sich ohne Spur von Lactonbildung in Soda und ist gegen Kaliumpermanganat sehr beständig. Beim Erwärmen mit alkoholischem Kali liefert es Naphtoësäure, sowie beim Behandeln mit Zinkstaub und Essigsäure die ursprüngliche Dihydrosäure zurück. Dieses Dibromid ist ziemlich schwer löslich in Aether und Ligroïn, leicht in Alkohol, Chloroform und Eisessig, schwer in kaltem und leicht in heißem Wasser. Die beiden Dihydrosäuren werden durch Natriumamalgam in der Wärme nur langsam reducirt. Daher wird die *Tetrahydro- $\beta$ -naphtoësäure* am besten durch Lösen von  $\beta$ -Naphtoësäure (5 g) in 13 ccm Kalilauge (1:2) nebst 50 ccm Wasser und siebenstündiges Erhitzen mit 800 g Natriumamalgam erhalten. Sie bildet nach Haushofer, aus Wasser wie auch aus Alkohol krystallisirt, mikroskopische Krystallnadeln von gleichem morphologischen und optischen Charakter. Die Formen sind denen der labilen Dihydro- $\beta$ -naphtoësäure so ähnlich, daß sie kaum von derselben zu unterscheiden sind. Die Tetrahydro- $\beta$ -naphtoësäure schmilzt bei  $96^{\circ}$ , löst sich bei  $14^{\circ}$  in 1661 Thln. Wasser, wird ebenso wie die Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoësäure in Sodalösung von Kaliumpermanganat nicht momentan zerstört, reducirt ammoniakalische Silbernitratlösung nicht in der Wärme und wird erst durch dreistündiges Erhitzen mit alkalischer Ferricyankaliumlösung zerstört. Ihr *Silbersalz* ist in Wasser leichter löslich als das der Dihydrosäuren, färbt sich aber beim Umkrystallisiren röthlich. Durch Kaliumpermanganat wird die Säure in Sodalösung zu Phtalsäure und Oxalsäure oxydirt. Eine isomere Tetrahydrosäure konnte nicht aufgefunden werden.

G. Oddo<sup>1)</sup> stellte  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphtylazoacetessigsäure nebst Derivaten derselben dar. Er erhielt  $\alpha$ -Naphtylazoacetessigsäure-Aethyläther,  $C_{10}H_7-N=N-CH(-CO-CH_3, -COOC_2H_5)$ , durch Erhitzen von  $\alpha$ -Diazonaphthalinchlorid (1 Mol.) mit Natracetessigäther (1 Mol.). Derselbe krystallisirt in mikroskopischen, rechtwinkligen, kanariengelben, seideglänzenden, ohne Zersetzung bei 93 bis 94° (uncorr.) schmelzenden, in Alkohol, Aether, Benzol sehr leicht, in Ligroin weniger, in Wasser gar nicht löslichen Tafelchen. Die freie  $\alpha$ -Naphtylazoacetessigsäure aus dem Aether abzuscheiden gelang nicht. Beim Behandeln mit Kalilauge verwandelt sich  $\alpha$ -Naphtylazoacetessigäther in  $\alpha$ -Naphtylazoacetone, der Formel  $C_{10}H_7-N=N-CH_2-CO-CH_3$ , welches mikroskopische, quadratische, goldgelbe, ohne Zersetzung bei 158 bis 160° schmelzende, in Alkohol sehr leicht, in Aether, Benzol und Ligroin weniger leicht lösliche, verlängerte Prismen bildet. Der durch Behandeln von  $\beta$ -Diazonaphthalinchlorid mit Natracetessigäther gewonnene  $\beta$ -Naphtylazoacetessigäther konnte nicht im völlig reinen Zustande isolirt werden, er wurde daher direct durch Kalilauge zu der  $\beta$ -Naphtylazoacetessigsäure,  $C_{10}H_7-N=N-CH(-CO-CH_3, -COOH)$ , verseift, welche in mikroskopischen, rechtwinkligen, gelben, bei 198 bis 200° unter Zersetzung schmelzenden, in Alkohol, Aether und Benzol löslichen Tafelchen krystallisirt.

Ossian Aschan<sup>2)</sup> hat aus dem Erdöl von Baku, aufser der schon früher beschriebenen Hexanaphtencarbonsäure<sup>3)</sup>, noch die Heptanaphtencarbonsäure,  $C_8H_{14}O_2$ , und die Octonaphtencarbonsäure,  $C_9H_{16}O_2$ , isolirt. Das von beigemengten Kohlenwasserstoffen befreite Rohsäuregemisch wurde ätherificirt, wonach aus dem erhaltenen Methylestergemisch zwei, bei 186,5 bis 189,5° resp. bei 205 bis 210° siedende Hauptfractionen destillirten, welche aus den Methylestern der Säuren  $C_8H_{14}O_2$  und  $C_9H_{16}O_2$  bestanden. Die durch Verseifen jener Ester mit alkoholischer Natronlauge erhaltene Heptanaphtencarbonsäure,  $C_8H_{14}O_2$ , ist ein farbloses etwas dickflüssiges Oel, dessen Geruch dem der Fettsäuren sehr

---

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 264. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 2710. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 1791 ff.

ähnlich ist. Sie siedet bei 237 bis 239° und ist identisch mit der von Perkin jun. und Freer<sup>1)</sup> beschriebenen, bei 235 bis 236° siedenden *Methylhexamethylencarbonsäure* (1,2); dieselbe wurde auch früher schon von Markownikow<sup>2)</sup> erhalten. Ihr *Methylester* siedet bei 190 bis 192°. Das *Kaliumsalz*,  $C_7H_{13}COOK$ , welches in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich ist, ist krystallinisch. Das *Natriumsalz*,  $C_7H_{13}COONa$ , krystallisirt in sehr biegsamen, lanzettförmigen Nadeln, welche beim Trocknen an der Luft unter Abgabe von Krystallwasser oder Alkohol zu einer auch in der Wärme festen, krystallinischen, nicht hygroskopischen Masse zerfallen. Das *Calciumsalz*,  $(C_7H_{13}COO)_2Ca$ , bildet lange, wasserhelle Nadeln. Die in der Kälte gesättigte wässrige Lösung des Salzes scheidet beim Erhitzen einen Theil desselben als amorphe Trübung aus, welche nach dem Erkalten wieder verschwindet. Das *Baryumsalz*,  $(C_7H_{13}COO)_2Ba$ , krystallisirt in großen, wasserfreien, glänzenden Blättern. Das *Silbersalz*,  $C_7H_{13}O_2Ag$ , ist ein käsiger, in kochendem Wasser und Alkohol etwas löslicher Niederschlag. Das *Chlorid*,  $C_7H_{13}COCl$ , durch Behandeln der Säure (1 Mol.) mit Phosphorpentachlorid (1 Mol.) bereitet, stellt eine bei 193 bis 195° siedende, schwere, lichtbrechende, mit der Zeit dunkel werdende Flüssigkeit vor, welche den Fettsäurechloriden ähnlich riecht. Das *Amid*,  $C_7H_{13}CONH_2$ , durch Einwirkung von Ammoniumcarbonat auf das Chlorid gewonnen, bildet bei 133° schmelzende, silberglänzende Platten oder flache Nadeln, die unter gewöhnlichem Drucke ungefähr bei 250° sieden. Das Amid sublimirt schon unterhalb 100°, ist mit Wasserdämpfen etwas flüchtig und in concentrirter Salzsäure ungemein löslich, wobei sich wahrscheinlich eine salzartige Verbindung bildet. Bei der Destillation desselben wird *Heptanaphtenonitril*,  $C_7H_{13}CN$ , gebildet, welches eine bei 199 bis 201° siedende, lichtbrechende Flüssigkeit mit charakteristischem, den höheren Fettsäurenitrilen ähnlichem Geruch vorstellt und die Radziszewski'sche<sup>3)</sup> Reaction zeigt, indem es nach längerem

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 1901 f. — <sup>2)</sup> Journ. d. russ. phys.-chem. Gesellsch. 1887 [2], 156. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 624.



Stehen mit alkalischer Wasserstoffsuperoxydlösung bei circa  $30^{\circ}$  in das Amid,  $C_7H_{13}CONH_2$ , zurückverwandelt wird. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird es zu Heptanaphtencarbonsäure verseift. Durch Salpetersäure wird die Heptanaphtencarbonsäure zu Essigsäure, Kohlensäure, Oxalsäure und einer noch nicht näher untersuchten, in Wasser sehr leicht löslichen, syrupösen Säure oxydirt, welche nicht zum Krystallisiren gebracht werden konnte. Durch Behandeln mit einer Lösung von Brom (1 Mol.) in einer solchen von Aetznatron (4 Mol.) in 200 ccm Wasser wird das Amid (1 Mol.) in *Heptanaphtenamin*,  $C_7H_{13}NH_2$ , übergeführt, welches ein bei  $151$  bis  $153^{\circ}$  (corr.) siedendes, leicht flüssiges, wasserhelles Oel vorstellt, das leichter als Wasser ist und einen betäubenden, ammoniakalischen, und zugleich auch coniinähnlichen Geruch besitzt. Es raucht stark an der Luft und zieht aus derselben Kohlensäure an. Mit Schwefelkohlenstoff und Eisenchlorid giebt es die Senfölsreaction, mit Chloroform, Alkohol und Kalihydrat die Carbylaminreaction. Das *Chlorhydrat*,  $C_7H_{13}NH_2 \cdot HCl$ , bildet grofse, glasglänzende, biegsame, in Wasser und Alkohol äufserst leicht lösliche, stark hygroskopische Blätter. Das *Platindoppelsalz*,  $(C_7H_{13}NH_2 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4$ , krystallisirt in grofsen, goldglänzenden, in Wasser und Alkohol schwer, in salzsäurehaltigem Wasser leicht löslichen Blättern, welche aus zusammengewachsenen, hexagonalen Tafeln mit deutlichen Pyramidenflächen bestehen. Beim Kochen des Chlorhydrats in concentrirter, neutraler Lösung mit der berechneten Menge Kaliumnitrit wurde eine bei  $161$  bis  $163^{\circ}$  siedende Flüssigkeit von fuselartig scharfem Geruch erhalten, welche wahrscheinlich den *Heptanaphtenalkohol* vorstellt. Durch Erhitzen mit rothem Phosphor (0,4 g) und Jodwasserstoffsäure (3 ccm) vom spec. Gewichte 1,7 im geschlossenen Rohre auf  $200$  bis  $210^{\circ}$  wurde die Heptanaphtencarbonsäure (4 g) in einen *Kohlenwasserstoff*,  $C_8H_{16}$ , übergeführt, welcher als eine bei  $117$  bis  $118^{\circ}$  siedende, leichtflüssige, lichtbrechende, ähnlich wie Petroleum riechende Flüssigkeit erschien und, durch Ueberführung in das in langen, schwachen, gelben, bei  $180^{\circ}$  schmelzenden Prismen krystallisirende *Trinitro-m-xylol*,  $C_6H(CH_3)_2(NO_2)_3$ , als identisch mit dem von

Markownikow und Spady <sup>1)</sup> erhaltenen *Octonaphten* nachgewiesen wurde. Damit war auch zugleich der Beweis erbracht, daß die Naphtensäuren sich von den Naphtenen ableiten und die Monocarbonsäuren derselben vorstellen. Die ebenfalls schon früher von Markownikow (l. c.) erhaltene *Octonaphtencarbonsäure*,  $C_9H_{16}O_2$ , welche aus dem bei 205 bis 210° siedenden Fractionsantheil des obigen Methylestergemisches gewonnen wurde, siedet bei 251 bis 253° (corr.) und gleicht ihren Homologen in jeder Beziehung. Deren *Methylester*,  $C_{10}H_{18}O_2$ , siedet bei 211 bis 213° (corr.) und besitzt einen nicht unangenehmen, fruchtähnlichen Geruch. Das *Silbersalz*,  $C_8H_{15}COOAg$ , bildet einen käsigen Niederschlag. Das *Baryumsalz*,  $(C_8H_{15}COO)_2Ba$ , wird in nur undeutlichen, fettglänzenden Krystallindividuen erhalten, ist in Alkohol sehr leicht und auch beim Kochen in Wasser leicht löslich. Das *Chlorid*,  $C_8H_{15}COCl$ , durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die Säure dargestellt, stellt ein schweres, bei 206 bis 208° siedendes, schwach riechendes Oel vor, welches durch Wasser schwer zersetzlich ist. Das aus dem Chlorid erhaltene *Amid* krystallisirt in grossen, dünnen, bei 128 bis 129° schmelzenden, in Wasser schwer, in Alkohol, Aether und Benzol leicht löslichen Blättern.

Rud. Schweitzer <sup>2)</sup> stellte die *Mandelsäuren des Naphtalins* und das  $\beta$ -*Naphtylmethylketon* nach dem Vorgange von Engler und Wöhrle <sup>3)</sup>, sowie den Angaben von Claus und Feist <sup>4)</sup> resp. Claus und Tersteegen <sup>5)</sup> dar. Bei der Einwirkung von *Acetylchlorid* auf *Naphtalin* in Schwefelkohlenstofflösung bei Gegenwart von Aluminiumchlorid erhielt Er ein Gemisch von  $\alpha$ - und  $\beta$ -*Naphtylmethylketon*, aus welchem das  $\beta$ -*Naphtylmethylketon* durch Absaugen und Umkrystallisiren aus Ligroin isolirt wurde. Dasselbe schmilzt bei 54° und siedet bei 306° (uncorr.). Das  $\alpha$ -*Naphtylmethylketon* konnte nicht in völlig reinem Zustande erhalten werden; das anscheinend reinste Product siedete bei 302 bis 303°. Das  $\beta$ -*Naphtylmethylketon* ergab beim Bromiren

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 713. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 546 und 997. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2019 f. — <sup>4)</sup> JB. f. 1886, 1650 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 1351 f.

in Schwefelkohlenstofflösung ein bei  $101^{\circ}$  schmelzendes *Dibromid*,  $C_{10}H_7COCHBr_2$ , während das aus dem  $\alpha$ -Naphtylmethylketon erhaltene, nicht ganz reine *Dibromid* bei  $60$  bis  $65^{\circ}$  schmolz. Durch Behandeln mit Kalilauge (1:10) in der Kälte wurde das  $\beta$ -Naphtylmethylketondibromid in die bei  $158^{\circ}$  schmelzende  $\beta$ -Naphtylglycolsäure ( $\beta$ -Naphtyloxyessigsäure),  $C_{10}H_7[CH(OH)COOH]$ , übergeführt, welche bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat  $\beta$ -Naphthaldehyd und  $\beta$ -Naphthoësäure ergab. Man kann hierbei zweckmäfsig so verfahren, dafs man das Gemisch der beiden Ketone bromirt, das Product mit Kalilauge verseift und aus diesem Producte die in viel heifsem Wasser löslichen Baryumsalze darstellt. Beim Erkalten krystallisirt sodann nur dasjenige der  $\beta$ -Naphtylglycolsäure aus, welches beim Zersetzen die Säure in fast völlig reinem Zustande abscheidet. Diese  $\beta$ -Naphtylglycolsäure ist in Ligroïn und Aether schwer, in heifsem Wasser leichter, in Eisessig und heifsem Alkohol leicht löslich. Ihr *Silbersalz* ist in Wasser unlöslich, das *Calcium-* und *Magnesiumsalz* darin sehr schwer löslich. Der  $\beta$ -Naphtylglycolsäure-Aethyläther, durch Einleiten von Salzsäuregas in die alkoholische Lösung der Säure dargestellt, krystallisirt aus Ligroïn in büschelförmig angeordneten, bei  $87^{\circ}$  (uncorr.) schmelzenden Nadeln. Der *Methylester* bildet, aus Alkohol krystallisirt, bei  $75^{\circ}$  schmelzende Nadeln.  $\beta$ -Acetylnaphtylglycolsäure wurde durch Lösen der  $\beta$ -Naphtylglycolsäure in Essigsäureanhydrid erhalten; sie schmilzt bei  $150^{\circ}$  (uncorr.).  $\beta$ -Naphtylglycolsäureamid krystallisirt aus einer mit Ammoniak versetzten alkoholischen Lösung des Aethylesters in bei  $227$  bis  $228^{\circ}$  schmelzenden Blättchen aus. —  $\beta$ -Naphtylessigsäure,  $C_{10}H_7CH_2COOH$ , durch Reduction der  $\beta$ -Naphtylglycolsäure mit Jodwasserstoff dargestellt, krystallisirt aus Wasser in Blättchen, welche bei  $141^{\circ}$  schmelzen. Der *Methylester* und *Aethylester* dieser Säure krystallisiren in Nadeln, welche deutlich Essigäthergeruch besitzen und schon bei Handwärme schmelzen. Das *Silbersalz* ist unlöslich in kaltem, schwer löslich in heifsem Wasser; das *Baryumsalz* krystallisirt aus Wasser in strahlenförmig angeordneten Blättchen. — Die  $\alpha$ -Naphtylglycolsäure ( $\alpha$ -Naphtyloxyessigsäure),  $C_{10}H_7[CH(OH)COOH]$ , wurde derart erhalten, dafs

die Mutterlauge von dem Baryumsalze der  $\beta$ -Naphtylglycolsäure (s. oben) eingedampft und das derart verbleibende, in Wasser sehr leicht lösliche *Baryumsalz* zersetzt wurde. Die so gewonnene Säure wurde in den Methylester übergeführt, derselbe mit alkoholischem Natron verseift, das hierbei erhaltene, in absolutem Alkohol unlösliche Natriumsalz der ersteren mit Salzsäure zersetzt und die abgeschiedene Säure einige Male aus Wasser von 70° umkrystallisirt. Dieselbe,  $\alpha$ -Naphtylglycolsäure, schmilzt bei 91 bis 93° (uncorr.) und ist wahrscheinlich identisch mit dem von Brandis<sup>1)</sup> beschriebenen Körper. Durch Oxydation mit verdünnter Salpetersäure wird sie in  $\alpha$ -Naphtaldehyd und  $\alpha$ -Naphtoö-säure übergeführt. Der  $\alpha$ -Naphtylglycolsäure-Methyläther bildet verfilzte, mikroskopische, bei 79° (uncorr.) schmelzende Nadeln und löst sich zum Unterschiede von dem Methylester der  $\beta$ -Säure in der Kälte beim Schütteln in Petroleumäther. Der  $\alpha$ -Naphtylglycolsäure-Aethyläther ist ein Oel. — In analoger Weise wie die Naphtylmandelsäuren erhielt Schweitzer auch Jodmandelsäure. Jodäthylbenzol wurde in Schwefelkohlenstofflösung bromirt, das so erhaltene, bei 86° schmelzende *Dibromid*,  $C_6H_4JCOCHBr_2$ , in der Kälte mit Kalilauge (1:10) verseift, das Verseifungsproduct angesäuert und mit Aether extrahirt. Die verbleibende *Monojodmandelsäure*,  $C_6H_4JCH(OH)COOH$ , schmilzt bei 135°, ist in Wasser, Alkohol und Aether leicht, in Ligroin schwer löslich; ihr *Baryum*- und *Silbersalz* sind leicht löslich. Aus dem Acetyl- $\alpha$ -bromnaphtalin konnte auf diesem Wege die entsprechende Oxysäure noch nicht erhalten werden.

A. Colefan<sup>2)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Constitution der Phenuvinsäure und ihre Beziehungen zu der Phenylmethyلفurfurancarbonsäure von Paal*. Durch Einwirkung von Chloraceton auf Natriumbenzoylessigäther<sup>3)</sup> erhielt Er neben Acetophenon und Benzoösäure den Ester einer bei 144 bis 145° schmelzenden Säure von der Formel  $C_{12}H_{10}O_3$  und eine neutrale, bei 38,5 bis 39° schmelzende Verbindung; Er fand, daß die Säure  $C_{12}H_{10}O_3$  mit Schlösser's<sup>4)</sup> Phenuvinsäure identisch und

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 1509 f. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. J. 59, 190. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2050. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 1439.

die aus dieser letzteren durch Kohlensäureabspaltung entstehende, bei 38,5 bis 39° schmelzende, von Fittig<sup>1)</sup> *Phenylketopenten* genannte neutrale Verbindung mit dem von Paal<sup>2)</sup> aus der Phenylmethylfurfurancarbonsäure erhaltenen Phenylmethylfurfuran identisch ist.

Richard Meyer<sup>3)</sup> hat die von Ihm<sup>4)</sup> und auch von Baeyer<sup>5)</sup> angestellten Untersuchungen über die *Phtaleine* fortgesetzt, um das Vorhandensein des von Ihm in den Phtaleinen vom Typus des Fluoresceïns angenommenen, aus fünf Kohlenstoff- und einem Sauerstoffatom bestehenden Ringes sicher nachzuweisen. Betreffs der schon früher (l. c.) beschriebenen, durch Einwirkung von Ammoniak auf *Fluoresceïn* bei hoher Temperatur erhaltenen Base,  $C_{20}H_{15}N_3O_2$ , ist nachzutragen, daß die rothgelben Prismen und Tafeln dieser Verbindung nach Messungen von W. Muthmann dem monosymmetrischen Systeme angehören. Sie bilden rechtwinkelig-tafelförmige Combinationen von  $(100) \infty P \infty$ ,  $(001) 0 P$ ,  $(110) \infty P$ , von denen die letzteren Flächen stets matt sind. Gemessene Winkel sind:  $(100):(001) = 78^\circ 10'$ ;  $(100):(110) = 58\frac{1}{2}^\circ$  annähernd. Eine deutliche Spaltbarkeit verläuft nach (100). Die optischen Axenebenen stehen senkrecht zur Symmetrieebene. Die Doppelbrechung ist ziemlich stark. Die Farbe ist rothbraun ohne bemerkbaren Pleochroïsmus. Aus dieser Base etwa vorhandene Amidogruppen mittelst salpetriger Säure zu eliminiren, um wo möglich einen Abbau derselben bis zum Phenylacridin zu bewirken, gelang nicht. Meyer untersuchte nunmehr, ob das  $\beta$ -Naphtol, ebenso wie das  $\alpha$ -Naphtol nach Grabowski<sup>6)</sup> beim Behandeln mit Phtalylchlorid ein Phtaleïn giebt, unter gleichen Umständen ebenfalls der Phtaleïnbildung fähig ist, oder ob es dabei ein Anhydrid liefert. Das durch Einwirkung von *Phtalylchlorid* auf  $\beta$ -*Naphtol* erhaltene und durch Umkrystallisiren aus Eisessig und Alkohol gereinigte Product bildete feine, weisse, bei 115 bis 117° schmelzende Blättchen, welche unter dem Polarisationsmikroskope als rhombische Tafeln oder flache Nadeln

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1439. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1288 ff. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 1412. —

<sup>4)</sup> JB. f. 1888, 1501. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 669 ff.; f. 1892, 669 ff. — <sup>6)</sup> JB. f. 1871, 440.

von außerordentlich starkem Farbenspiel erschienen. Die Analyse dieses Körpers führte zu der Formel  $(C_{28}H_{18}O_3)_2 \cdot H_2O$ , wonach also in der That das Anhydrid,  $CO=(-CH_4-, -O-)=C=(-C_{10}H_6-, -C_{10}H_6-)=O$ , vorlag. In concentrirter Schwefelsäure löst sich das letztere mit intensiv rothgelber Fluorescenz. Beim Kochen desselben mit alkoholischem Kali bilden sich feine, farblose Nadelchen, die in Alkohol, selbst kochendem, fast unlöslich, in Wasser aber sehr leicht löslich sind und wahrscheinlich das Kaliumsalz der *Phtaleincarbonsäure*,  $COOH-C_6H_4(OH)C(C_{10}H_6)_2O$ , vorstellen. Im Weiteren suchte Derselbe das schon von Baeyer (l. c.) beschriebene *Phenylphtalein-anhydrid*,  $C_{20}H_{12}O_3$ , aus den Rückständen von der Phenolphtaleindarstellung zu gewinnen; Er erhielt dasselbe thatsächlich in langen, breiten, glänzenden,  $1\frac{1}{2}$  Mol. Krystallwasser enthaltenden, bei  $180^\circ$  schmelzenden Nadeln, welche sich entgegen den Angaben von Baeyer in alkoholischem Kali lösten. — In einer weiteren Notiz über die *Einwirkung von Phtalylchlorid auf Phenole* weist Meyer<sup>1)</sup> darauf hin, daß nach neueren, von Ihm angestellten Versuchen sich gezeigt hat, daß hierbei im Allgemeinen nicht Phtaleine oder deren Anhydride, sondern *Phtalsäureester* entstehen. So wurden aus p-Kresol und  $\psi$ -Cumenol die entsprechenden Ester als schön krystallisirende Verbindungen erhalten. Auch die oben beschriebene, aus  $\beta$ -Naphthol und Phtalylchlorid gewonnene Verbindung besteht nach neueren Untersuchungen zum größeren Theile aus dem *Phtalsäure-Naphtyl-äther*, enthält aber eine gewisse Menge eines Körpers beigemischt, welcher weit über  $200^\circ$  schmilzt, sich in concentrirter Schwefelsäure mit intensiv rothgelber Fluorescenz löst und seinerseits offenbar das wahre *Anhydrid des  $\beta$ -Naphtholphtaleins* vorstellt.

E. Grimaux<sup>2)</sup> weist nach, daß das von Schwartz<sup>3)</sup> durch Erhitzen von Orcin mit Chloroform und Aetznatron gewonnene *Homofluorescein*,  $C_{22}H_{18}O_5$ , mit dem von Nencki<sup>4)</sup> durch Einwirkung von Ameisensäure auf Orcin bei Gegenwart von Chlorzink erhaltenen *Orcinaurin*,  $C_{22}H_{18}O_5$ , identisch ist. Beide, nach

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2600. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 465. — <sup>3)</sup> JB. f. 1880, 679 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1882, 664 ff.

den Angaben der genannten Autoren dargestellte Verbindungen haben völlig das gleiche Aussehen, sie krystallisiren in rothen Nadeln mit grünen Reflexen, welche Krystallessigsäure enthalten, welche letztere sie bei  $100^{\circ}$  verlieren. Nach dem Trocknen bei  $100^{\circ}$  erscheinen sie in rothbraunen Nadeln, welche erst weit über  $300^{\circ}$  unter Ausstossung rother Dämpfe und Verkohlung schmelzen. Beide Verbindungen geben in rothen Nadeln mit grünen Reflexen krystallisirende, in kaltem Wasser wenig, in heissem Wasser leichter lösliche Baryumsalze. Beim Erhitzen mit Salpetersäure liefern beide ein *Hexanitroderivat*,  $C_{22}H_{12}(NO_2)_6O_5 \cdot H_2O$ , welches beim Behandeln mit Ammoniak in eine Verbindung  $C_{22}H_{10}(NO_2)_6(NH_2)_2O_5$  übergeht. Das Orcinaurin zeigt in alkalischer Lösung starke Fluorescenz, während das Phtalein des Orcins und das Aurin des Resorcins (Resaurin) keine Fluorescenz zeigen. Der Name *Homofluorescein* muß danach in der Literatur durch Orcinaurin ersetzt werden.

W. Königs<sup>1)</sup> wies in einer Mittheilung über *trockene Destillation von Silbersalzen organischer Säuren* darauf hin, daß entgegen dem Befund von J. Kachler<sup>2)</sup> (nach welchem bei dem Erhitzen der trockenen Silbersalze verschiedener flüchtiger, organischer Säuren diese letzteren der Hauptmenge nach unter Hinterlassung von metallischem Silber unzersetzt überdestilliren), die Zersetzung der Silbersalze organischer Säuren durch Erhitzen in manchen Fällen in anderem Sinne verläuft, und zwar derart, daß unter Abspaltung von Kohlensäure die den betreffenden Säuren zu Grunde liegenden Verbindungen gebildet werden. So erhielten Königs und G. Körner<sup>3)</sup>, ferner Königs und R. Geigy<sup>4)</sup> durch trockene Destillation der Silbersalze der  $\alpha$ -Oxycinchoninsäure,  $\alpha$ -Aethoxycinchoninsäure und  $\alpha$ -Oxychinolinsäure in glatter Weise, unter Abspaltung von Kohlensäure, Carbostyryl, Aethylcarbostyryl und  $\alpha$ -Oxypyridin, v. Pechmann und Cornelius<sup>5)</sup> führten auf diese Weise die von Ihnen synthetisch dargestellte Dioxyphenylessigsäure in Orcin über; sodann v. Pechmann und

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3589. — <sup>2)</sup> Siehe diesen JB., S. 1575 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1212 ff. — <sup>4)</sup> JB. f. 1884, 641 ff. — <sup>5)</sup> JB. f. 1886, 1277 f.



Jonas<sup>1)</sup> durch Destillation von phenylosotriazolcarbonsaurem Silber das der Säure zu Grunde liegende n-Phenylosotriazol, sowie E. Buchner<sup>2)</sup> durch Destillation der Silbersalze der Pyrazolintricarbonsäure und der Phenylpyrazolindicarbonsäure Pyrazol resp. Phenylpyrazol. In den Fällen, wo sich die Verwendung der Silbersalze wegen gar zu großer Zersetzlichkeit verbietet, kann man sich auch vielleicht nach dem Vorgange von v. Pechmann<sup>3)</sup>, welcher aus der Cumalinsäure durch trockene Destillation ihres Quecksilberoxydulsalzes Cumalin erhielt, an ihrer Stelle zu dem gleichen Zwecke der Quecksilbersalze bedienen.

M. Marx<sup>4)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Reduction von Trimethylgallamid und über Acetyl-gallamide*. Das *Trimethylgallamid*,  $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CONH}_2$ , wurde derart dargestellt, daß Gallamid (1 Thl.) in der sechsfachen Menge reinen acetonfreien Methylalkohols suspendirt und mit der berechneten Menge Jodmethyl (3 Mol. auf 1 Mol. Gallamid) am Rückflusskühler gekocht wurde, unter langsamem Zusatz der berechneten Menge Kali (ebenfalls 3 Mol. auf 1 Mol. Gallamid) in der  $2\frac{1}{2}$ -fachen Menge Methylalkohol gelöst. Das so erhaltene *Trimethylgallamid* bildet weisse, verfilzte, seidenglänzende, in Wasser schwer, in Alkohol, Aether und Chloroform leichter lösliche, bei 176 bis 177° schmelzende Säulen; es wird von den Mineralsäuren in der Kälte nicht angegriffen. Durch Kochen mit wässriger Natronlauge wird es in die schon von Will<sup>5)</sup> durch Verseifen des Methylesters erhaltene, bei 168 bis 170° schmelzende *Trimethylgallussäure*,  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OCH}_3)_3\text{COOH}$ , übergeführt. Gemäß der von Guareschi<sup>6)</sup> und von A. Hutchinson<sup>7)</sup> studirten Umwandlung aromatischer Amide mittelst Natriumamalgam in Alkohole wird auch das Trimethylgallamid (20 g), in 2 Liter Wasser und 600 ccm Alkohol gelöst, mittelst Behandeln mit  $2\frac{1}{2}$ -procentigem Natriumamalgam (1 kg), wobei die Lösung durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure stets stark sauer gehalten

---

<sup>1)</sup> Siehe diesen JB., S. 1109. — <sup>2)</sup> Dissertation, S. 52 und 75. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 1925 ff. — <sup>4)</sup> Ann. Chem. 263, 249. — <sup>5)</sup> JB. f. 1888, 1460 f. — <sup>6)</sup> JB. f. 1874, 452. — <sup>7)</sup> Siehe diesen JB., S. 1813 f.

werden muß, in *Trimethylgallusalkohol*,  $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , übergeführt, welcher ein schwach gelbliches, in Alkohol, Aether und Benzol sehr leicht, in kaltem Wasser sehr schwer, in heißem Wasser leicht lösliches, unter 25 mm Druck bei  $228^\circ$  (uncorr.) constant siedendes, in einer Kältemischung nicht erstarrendes Oel vorstellt. Der Trimethylgallusalkohol löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit tiefrother Färbung, Fehling'sche Lösung reducirt er nicht, durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre auf  $100^\circ$  wird er vollständig zersetzt. Wird das Trimethylgallamid (5 g) in einem Gemisch von 150 ccm Alkohol mit 500 ccm Wasser gelöst und mit 200 g  $2\frac{1}{2}\%$  procentigem Natriumamalgam behandelt, wobei die Flüssigkeit durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure aber stets nur schwach sauer gehalten wird, so entsteht *Hexamethoxybenzil*,  $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CO}-\text{COC}_6\text{H}_2(\text{OCH}_3)_3$ . Dasselbe ist dem Benzil sehr ähnlich; es bildet gelbe, seidenglänzende, bei  $189^\circ$  schmelzende, in Wasser und Alkalien unlösliche, in kaltem Alkohol schwer, in heißem Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Eisessig leicht lösliche Nadeln. Mit concentrirter Schwefelsäure giebt es eine charakteristische blaugrüne, bald heller grün werdende Färbung, von concentrirter Salzsäure wird es selbst beim Kochen nicht verändert. Durch Kochen mit 1 Thl. Kalihydrat und 20 Thln. Wasser nach dem Verfahren von Klinger<sup>1)</sup> wird das Hexamethoxybenzil in die *Hexamethoxybenzilsäure*,  $[(\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}_2-, (\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}_2-]\text{C}(\text{OH})\text{COOH}$ , umgewandelt, welche in farblosen, langen, bei  $175^\circ$  unter Gasentwicklung schmelzenden, in Alkohol, Aether und Benzol, sowie auch in verdünnten Alkalien leicht, in Wasser schwer löslichen Säulen krystallisirt. In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich mit tiefblauer Färbung, welche bald in ein schmutziges Grün übergeht. Durch Behandeln mit Zinkstaub in Eisessiglösung wird das Hexamethoxybenzil in *Hexamethoxydesoxybenzoïn*,  $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}_2\text{CO}-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_2(\text{OCH}_3)_3$ , übergeführt, welches farblose, lange, seidenglänzende, bei 161 bis  $162^\circ$  schmelzende, in kaltem Wasser und Alkalien unlösliche, in

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1657 ff.

Alkohol, Aether und Chloroform dagegen leicht lösliche Nadeln bildet, sowie in concentrirter Schwefelsäure sich unter tiefrother Färbung löst, welche bald in Gelbbraun übergeht. — Bei der Reduction des Trimethylgallamids mit Natriumamalgam entsteht endlich noch neben dem Hexamethoxybenzil ein farbloses Product, welches wahrscheinlich das entsprechende *Hydrobenzoïn* ist. Dasselbe wird in farblosen, bei 217° schmelzenden, in Wasser und Alkalien unlöslichen Nadeln erhalten, reducirt Fehling'sche Lösung nicht und giebt mit concentrirter Schwefelsäure eine nach mehreren Stunden verschwindende, tief indigoblaue Färbung. — Schliesslich untersuchte Marx noch die Acetylirung des *Gallamids* und gelangte dabei zu einem Tetraacetyl- nebst einem Triacetyl-gallamid. Wird das Gallamid (10 g) mit Essigsäureanhydrid (50 g) am Rückflusskühler gekocht, so scheidet sich das *Tetraacetyl-gallamid* beim Abkühlen in weissen, glänzenden, bei 210° schmelzenden, in Wasser und Aether unlöslichen, in Alkohol, Benzol, Ligroïn und Eisessig schwer löslichen Prismen ab. Beim Kochen mit Wasser wird es zersetzt, mit Eisenchlorid giebt es keine Färbung und durch Natronlauge wird es schon in der Kälte verseift. Das aus der Mutterlauge dieses Tetraacetyl-gallamids gewonnene *Triacetyl-gallamid* ist wahrscheinlich identisch mit der von Schiff und Pons<sup>1)</sup> erhaltenen Verbindung, krystallisirt in völlig farblosen, schräg abgestumpften, bei 163° schmelzenden, an der Luft sich nicht verändernden Prismen, löst sich ziemlich schwer in Wasser, ziemlich leicht in Alkohol, jedoch nicht in Aether und giebt mit Eisenchlorid keine Farbenreaction.

C. Böttinger<sup>2)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über *einige Abkömmlinge des Tannins*. Während Er früher<sup>3)</sup> Verbindungen des letzteren mit Acetessigäther durch die Einwirkung von Natrium auf die Lösung des Tannins in Acetessigäther erhielt, fand Er, dafs dieselben sich besser durch Erhitzen von diesem (20 g) mit saurem, schwefelsaurem Kalium (30 g) und Acetessigäther (40 g) auf 190 bis 200° gewinnen lassen. Hierbei wird nach

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1479 f. — <sup>2)</sup> Arch. Pharm. 229, 439. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 1812 ff.

einem 15 Minuten langen Erhitzen hauptsächlich *Ditannacetessigäther*,  $C_{20}H_{18}O_{11} \cdot C_{14}H_{10}O_9 \cdot 2H_2O$ , bei einem 40 Minuten langen Erhitzen im Wesentlichen *Tannacetessigäther*,  $C_{20}H_{18}O_{11} \cdot H_2O$ , erhalten. Der *Ditannacetessigäther* ist in Alkohol, Essigäther, Acetessigäther, Aether leicht, in kaltem Wasser sehr wenig, in heissem Wasser unter Zersetzung löslich. Er löst sich ebenfalls in verdünntem Ammoniak und ist aus dieser Lösung durch Salzsäure fast unzersetzt wieder auszufallen. Beim Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohre auf  $160^\circ$  wird er unter Kohlensäureentwicklung zersetzt. Die wässrige Lösung desselben giebt mit Leimlösung und Salzsäure starke Niederschläge, mit Silberlösung einen weissen, pulverigen, beim Kochen schwarz werdenden Niederschlag. Beim Einleiten von Brom in die wässrige Lösung fällt anfangs ein weisses Pulver aus, welches sich beim weiteren Einleiten von Brom wieder löst. Wird die durch Brom im Ueberschuss gelb gefärbte Lösung mit schwefliger Säure entfärbt, so erzeugt Leimlösung darin einen starken Niederschlag, Ammoniak eine prachtvoll rothe Färbung. Beim Erhitzen im Reagensrohre schmilzt der Ditannacetessigäther teigig zusammen, bläht sich auf und entwickelt Aceton, danach die Dämpfe des Tannins. Der *Tannacetessigäther* ist in kaltem Wasser kaum, in heissem nur wenig, in Alkohol, Essigäther, Acetessigäther, Aether und verdünntem Ammoniak leicht löslich. Beim Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohre auf  $160^\circ$  giebt er die gleichen Spaltungsproducte wie der Ditannacetessigäther. Durch Brom wird der Tannacetessigäther einerseits gespalten, andererseits in ein bromhaltiges, in siedendem Wasser nicht lösliches Product umgewandelt. — Bei einem höchstens 54 Minuten anhaltenden Erhitzen von Tannin (20 g) mit saurem schwefligsauren Kalium (30 g) und Glycerin (30 g) auf 190 bis  $200^\circ$  erhielt Böttinger ein Gemisch von *Hydrotannsäure* und *Isohydrotannsäure*, welche durch Behandeln mit einem solchen von Alkohol und Aether, worin erstere ziemlich, letztere sehr schwer löslich ist, getrennt wurde. Die *Hydrotannsäure*,  $C_{14}H_{14}O_7$ , bildet ein braunes Pulver, welches in kaltem Alkohol, kalter verdünnter Essigsäure leicht, in kaltem Wasser nicht, in heissem Wasser wenig löslich

ist. Beim Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohre auf  $160^{\circ}$  giebt sie ein in verdünntem Ammoniak mit brauner Farbe lösliches Harz. Beim Erhitzen für sich schmilzt die Säure zu einem Teig, bläht sich auf und verkohlt. In Ammoniak löst sie sich mit rein brauner Farbe, die Lösung absorbiert Sauerstoff und wird von Essigsäure und Salzsäure gefällt. Beim Kochen mit Essigsäureanhydrid liefert die Verbindung ein gelb gefärbtes, in kaltem Wasser, kaltem Alkohol, kaltem Ammoniumcarbonat ganz unlösliches, in kalter verdünnter Natronlauge allmählich lösliches *Acetylderivat*. Die *Isohydrotannsäure*,  $C_{14}H_{14}O_7$ , bildet ein braunes Pulver, ist in kaltem Wasser nicht, in heißem Wasser wenig löslich, löst sich weder in kaltem, noch siedendem, absolutem Alkohol, leicht in wässerigem, siedendem Alkohol, nicht in kalter, verdünnter, wenig in siedender, verdünnter, und gar nicht in concentrirter Essigsäure. Das beim Erhitzen der Isohydrotannsäure mit Wasser im geschlossenen Rohre auf  $160^{\circ}$  erhaltene Product löst sich nur in der Wärme in verdünntem Ammoniak. Die Säure selbst löst sich jedoch in wässerigem Ammoniak mit brauner Farbe, die Lösung absorbiert Sauerstoff. Aus der wässerig alkoholischen Lösung wird die Isohydrotannsäure durch wenig Salzsäure in röthlichen Flocken ausgefällt. Die beim Kochen der neuen Substanz mit Essigsäureanhydrid sich bildende *Acetylverbindung* wird als braunes, in kaltem Wasser, kaltem Alkohol, verdünntem Ammoniumcarbonat nicht, in verdünnter Natronlauge allmählich lösliches Pulver erhalten. — Aus dem Verhalten der Hydrotannsäure und Isohydrotannsäure ist zu folgern, daß sie keine Glycerinester sind und auch keinen Glycerinrest enthalten.

H. Trimble<sup>1)</sup> berichtete über das *Tannin des Kastanienholzes*. Er fand, daß das Holz der Kastanie (*Castanea vesca* von Linné oder *Castanea Sativa Americana* von Miller) bis zu 7,8 Proc. Tannin enthält, und daß dieser aus Kastanienholz gewonnene Körper dieselben physikalischen und chemischen Eigenschaften besitzt, wie die Gallusgerbsäure. Beim Erhitzen auf

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 251.

200° zersetzt es sich in Pyro- und Metagallussäure. Auch giebt es ein dem Pentacetyltannin anscheinend in mancher Hinsicht ähnliches Acetylderivat.

Ch. Er. Guignet<sup>1)</sup> berichtete über die *Umwandlung von Gallussäure und Tannin in Benzoësäure*. Er fand, daß, wenn man ein Gemisch von Ammoniak und gepulvertem Zink so lange erwärmt, bis regelmässige Wasserstoffentwicklung erfolgt, und dann eine warme Lösung von *Gallussäure* hinzugiebt, diese letztere sich nach einigen Stunden, wenn man die Temperatur auf circa 60° gehalten hat, vollständig in *Benzoësäure* umgewandelt hat. Die Gallussäure verwandelt sich dabei zuerst in Salicylsäure und dann in Benzoësäure. Zur Gewinnung der letzteren wird die Flüssigkeit mit Potasche gekocht, um das Zink als Carbonat niederzuschlagen, und das Ammoniak als Carbonat zu entfernen, dann zur Trockne gebracht und der Rückstand mit Alkohol extrahirt, worin das benzoësaure Kalium sich löst. — Ebenso lassen sich auch *Gallussäure* und *Tannin* durch Kochen mit Zink und verdünnter Schwefelsäure in *Benzoësäure* überführen.

O. Rossin<sup>2)</sup> berichtete im Anschluß an die Untersuchungen von G. Goldschmidt<sup>3)</sup> betreffs der *Metahemipinsäure* über einige *Derivate* der letzteren Substanz,  $C_{10}H_{10}O_6$ . Ihr *saures Silbersalz*,  $C_{10}H_9O_6Ag$ , durch Versetzen der freien Säure in wässriger Lösung mit Silbernitrat erhalten, bildet einen nahezu farblosen, fein krystallinischen, am Lichte nicht dunkel werdenden Niederschlag. Das schon von Goldschmidt (l. c.) dargestellte *neutrale Silbersalz* ist in Wasser, Alkohol und Essigsäure unlöslich und färbt sich im Gegensatz zu dem sauren Salze am Lichte dunkel. Der *saure Aethylester*,  $C_{12}H_{14}O_6$ , wurde durch Kochen von Metahemipinsäureanhydrid mit absolutem Alkohol dargestellt; er schmilzt bei 127°. Der *neutrale Aethylester*,  $C_{14}H_{18}O_6$ , durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die alkoholische Lösung der Metahemipinsäure gewonnen, stellt einen höchst zähflüssigen,

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 200. — <sup>2)</sup> Monatsh. Chem. 12, 486. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1698 ff.; f. 1888, 2259 f. und 2261.

lichtgelben Syrup vor, ist in Alkohol und Aether ziemlich leicht löslich und verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur. Durch Kochen mit starker Salpetersäure wird die Metahemipinsäure in das in citronengelben, dünnen, weichen, bei 131 bis 132° schmelzenden, in Wasser sehr schwer, in Alkohol sehr leicht löslichen Nadeln krystallisirende *Dinitroveratrol*,  $C_8H_8O_6N_2$ , übergeführt. Diese Nitroverbindung wird von Alkalien in der Kälte nicht aufgenommen, sie löst sich in starker Kalilauge erst beim anhaltenden Kochen. Die alkoholische Lösung derselben röthet blaues Lackmuspapier nicht. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure vom Siedepunkte 127° unter Zusatz von etwas amorphem Phosphor geht die Metahemipinsäure in *Normetahemipinsäure*,  $C_8H_8O_6 \cdot H_2O$ , über, welche aus Wasser in charakteristischen, glänzenden, spröden, 1 Mol. Krystallwasser enthaltenden Prismen krystallisirt, die nach Messungen von v. Lang dem rhombischen Systeme angehören. Ihr Axenverhältniß ist  $a:b:c = 1:0,8837:0,5879$ . Beobachtete Flächen sind: (100), (010), (001), (111). Der Habitus der Krystalle ist durch die mehr oder weniger starke Entwicklung der drei Endflächen bedingt. Eine ausgezeichnete Spaltbarkeit verläuft den Flächen (010) parallel. Aus Aceton krystallisirt die Normetahemipinsäure in hübschen Nadeln, aus heißgesättigter, salzsaurer Lösung in sechsseitigen Plättchen oder kurzen Nadeln. Die Säure ist in Wasser, Alkohol und Aceton sehr leicht, in Aether etwas schwerer, in Benzol sehr schwer, in Ligroin gar nicht löslich. Die wässrige Lösung derselben giebt mit Eisenchlorid in sehr verdünnter Lösung die für alle, den Protocatechusäurerest <sup>1)</sup>,  $C_6H_3(C-)(OH)(OH)$ , enthaltende Körper charakteristische, smaragdgrüne Färbung, welche auf Zusatz verdünnter Sodalösung successive in Blau, Violett und Roth umschlägt; mit Quecksilberchlorid und Chlorbaryum keine Fällung; mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen gelblich weißen, voluminösen, im Ueberschuß des Reagens unlöslichen, beim Erhitzen sich schmutzig braun färbenden Niederschlag; mit Bleizucker einen anfangs flockigen, weißen und sich wieder

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1880, 650 ff.



auflösenden, dann einen mehr gelatinösen, beim Kochen krystallinisch werdenden Niederschlag. Silbernitrat wird durch Normetahemipinsäure in neutraler Lösung nicht gefällt, beim Kochen damit scheidet sich etwas metallisches Silber ab; ammoniakalische Silberlösung wird sofort reducirt. Aus Kupfersulfatlösung scheidet die in Rede stehende Säure in der Kälte erst nach längerem Stehen, in der Wärme sofort Kupferoxydul ab; beim Erhitzen auf  $150^{\circ}$  geht dieselbe ferner, ohne vorher zu schmelzen, in das *Anhydrid*,  $C_8H_4O_5$ , über, welches in zarten, glänzenden, farblosen, zu strahligen Aggregaten sich vereinigenden Nadeln sublimirt und bei  $247,5^{\circ}$  schmilzt. Der *saure Aethylester*,  $C_{10}H_{10}O_6$ , durch Kochen des Normetahemipinsäureanhydrids mit absolutem Alkohol gewonnen, bildet weiße, ganz kleine, zu warzenförmigen Drusen vereinigte, bei  $182^{\circ}$  unter lebhaftem Aufschäumen schmelzende, in Aceton äußerst leicht, in heißem Wasser sehr leicht, in kaltem Wasser ziemlich leicht, in Benzol sehr schwer, in Ligroin fast gar nicht lösliche Säulchen. Die Lösungen des Esters röthen blaues Lackmuspapier; mit Eisenchlorid giebt er die charakteristische grüne Farbenreaction. Neutrale Silberlösung wird durch die Lösung desselben erst beim Kochen, ammoniakalische Silberlösung schon in der Kälte reducirt. Der *neutrale Aethylester*,  $C_{12}H_{14}O_6$ , durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die alkoholische Lösung der Normetahemipinsäure dargestellt, krystallisirt aus Wasser in farblosen, schönen, glänzenden, gestreiften, bei  $152^{\circ}$  schmelzenden, in Alkohol und Benzol leicht, in Ligroin nicht löslichen Nadeln. Ebenso wie die freie Säure und der saure Ester giebt auch der neutrale Ester mit Eisenchlorid die typische, grüne Farbenreaction. Neutrale Silbernitratlösung reducirt er erst beim Kochen, ammoniakalische dagegen sofort schon in der Kälte.

J. Homans, R. Steltzner und A. Sukow<sup>1)</sup> stellten *Derivate der Truxillsäuren* dar. Beim Behandeln von  $\alpha$ -Truxillsäure mit rauchender Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,52 erhielten Sie zwei isomere Mononitrosäuren, von denen die b-Säure

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2589.

sich beim Erkalten der Lösung als weißer, körniger Niederschlag abschied, während die  $\alpha$ -Säure aus der Mutterlauge mit Wasser ausgefällt wurde. Die *a-Mononitrotruxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{NO}_2)\text{O}_2]_2$ , bildet kleine, bei 228 bis 229° schmelzende, in Alkohol, Aether und Eisessig leicht, in Benzol schwer lösliche Prismen. Zum Unterschiede von den Nitrozimmtsäuren wird ihre Lösung in Soda von Kaliumpermanganat in der Kälte nicht angegriffen. Ihre Salze krystallisiren nicht. Dagegen krystallisirt der *a-Mononitro- $\alpha$ -truxillsäure-Aethyläther*,  $[\text{C}_9\text{H}_6(\text{NO}_2)\text{O}_2\text{C}_2\text{H}_5]_2$ , in gelben, bei 138° schmelzenden Nadelchen. Die *b-Mononitrotruxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{NO}_2)\text{O}_2]_2$ , ist in Alkohol und fast allen anderen Lösungsmitteln schwer löslich, schmilzt unter Zersetzung bei 290° und reducirt Kaliumpermanganat nicht. Ihr *Silbersalz*,  $[\text{C}_9\text{H}_6(\text{NO}_2)\text{O}_2\text{Ag}]_2$ , wird als weißer, feinkörniger Niederschlag erhalten, das *Baryumsalz*,  $([\text{C}_9\text{H}_6(\text{NO}_2)\text{O}_2]_2\text{Ba})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , ferner in hellgelblichen, in Wasser leicht löslichen Nadeln gewonnen. Die  $\beta$ - und  $\gamma$ -Truxillsäure geben nur je eine Mononitrosäure. Die *Mononitro- $\beta$ -truxillsäure*,  $\text{C}_9\text{H}_7\text{NO}_4$ , scheidet sich beim Eingießen des Reactionsproductes in Wasser anfangs ölig aus und ist nur schwer zu reinigen; sie schmilzt bei 216°, löst sich leicht in Aether, Eisessig und Chloroform, schwer in heißem Benzol und reducirt Kaliumpermanganat nicht. Die *Mononitro- $\gamma$ -truxillsäure*,  $\text{C}_9\text{H}_7\text{NO}_4$ , bildet kleine, bei 293° schmelzende, in Alkohol und Eisessig leicht, in Benzol nicht lösliche Prismen. Ihre Lösung in Soda reducirt nach einiger Zeit Kaliumpermanganat. Durch Reduction mit Zinn und Salzsäure wurden nur die Nitroderivate der  $\alpha$ -Truxillsäure in Amidoderivate übergeführt. Die so erhaltene *salzsaure a-Amido- $\alpha$ -truxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{NH}_2)\text{O}_2 \cdot \text{HCl}]_2$ , bildet äußerst lösliche Nadelchen. Aus ihr wird durch Fällen mit Natriumacetat die freie *a-Monoamido- $\alpha$ -truxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{NH}_2)\text{O}_2]_2$ , in silberglänzenden Blättchen gewonnen. Die *salzsaure b-Amido- $\alpha$ -truxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{NH}_2)\text{O}_2 \cdot \text{HCl}]_2$ , krystallisirt in Nadeln, welche in Wasser schwerer löslich sind wie die entsprechenden der salzsauren  $\alpha$ -Säure. Das *Sulfat*, durch Zusatz der theoretischen Menge Schwefelsäure zur Lösung des Chlorhydrats dargestellt, bildet hübsche, schwer lösliche Nadelchen. Die *b-Monoamido- $\alpha$ -truxill-*

säure,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{NH}_2)\text{O}_2]_2$ , krystallisirt aus Wasser in Nadeln. — *b-Diazo- $\alpha$ -truxillsäurenitrat*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{N}_2\text{NO}_3)\text{O}_2]_2$ , wird durch Versetzen einer wässerigen Lösung des Amidosäurechlorhydrats (5 g) unter Eiskühlung mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,18 (5 ccm) und Natriumnitrit (1,84 g) in schwach gelblich gefärbten, in Wasser ziemlich leicht löslichen Nadelchen erhalten, welche beim Erhitzen auf dem Platinblech schwach verpuffen. Die Verbindung liefert mit  $\beta$ -naphtholdisulfosaurem Natrium den betreffenden Azofarbstoff, welcher Wolle schön ponceauroth färbt, aber kein directer Baumwollfarbstoff ist. — *b-Oxy- $\alpha$ -truxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{OH})\text{O}_2]_2$ , durch Kochen einer mit der berechneten Menge Natriumnitrit versetzten Lösung des Amidosäurechlorhydrats in Schwefelsäure dargestellt, fällt aus der alkoholischen Lösung in farblosen, in den meisten Lösungsmitteln schwer löslichen, krystallinischen Flocken aus. Die Säure löst sich in kalter Sodalösung und wird durch Säuren aus derselben wieder ausgefällt; sie schmilzt noch nicht bei  $360^\circ$ . Das durch Kochen der Säure mit Calciumcarbonat dargestellte *Calciumsalz*,  $(\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_3)_2\text{Ca}$ , ist in Wasser leicht löslich und wird durch Alkohol aus der wässerigen Lösung ausgefällt. *b-Acetyloxy- $\alpha$ -truxillsäure*,  $[\text{C}_9\text{H}_7(\text{OC}_2\text{H}_3\text{O})\text{O}_2]_2$ , durch Behandeln der  $\beta$ -Oxysäure mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat dargestellt, krystallisirt aus Eisessig in büschelförmig vereinten, bei  $244^\circ$  schmelzenden Nadeln.

J. F. Eykmann<sup>1)</sup> hat Seine Untersuchung<sup>2)</sup> der von Ihm in den Früchten des *Illicium religiosum* zuerst aufgefundenen und später auch noch in den echten, chinesischen Sternanisfrüchten nachgewiesenen *Shikimisäure* fortgesetzt. Die *Shikimisäure*,  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$ , bildet ein weißes, aus feinen Nadeln bestehendes, wasserfreies und luftbeständiges Krystallpulver. Sie schmilzt bei  $184^\circ$  und hat das spec. Gewicht 1,599 bei  $14^\circ$ . In Wasser ist sie zu 18 Proc., in Weingeist zu 5 Proc. löslich, in absolutem Alkohol ferner kaum, in absolutem Aether, Chloroform und

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1278. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1817; f. 1886, 1812 f.; hier *Shikiminsäure* genannt.

Benzol nahezu völlig unlöslich. Sie zersetzt leicht Carbonate, verhindert die Fällung mehrerer Metalloxyde durch Basen und reducirt weder ammoniakalische Silberlösung, noch alkalische Kupferlösung, dagegen momentan Kaliumpermanganat in mit Natriumcarbonat versetzter Lösung. Von den normalen Salzen der Shikimisäure, welche, soweit sie untersucht wurden, alle in Wasser leicht löslich sind, wurden das Kalium- und Natriumsalz, sowie die Salze der Erdalkalien und des Bleies nur in amorpher Form erhalten. Das *Ammoniumsalz* dagegen krystallisirt in rhombischen Sphenoiden, deren Axenverhältniß  $a:b:c = 0,827:1:1,759$  ist. Die Spaltbarkeit verläuft parallel dem Brachypinakoid, die optische Axenebene bildet die Basis (001), die erste Mittellinie ist die Axe  $a$ ; die Doppelbrechung des Salzes ist negativ. Beim Erhitzen über ihren Schmelzpunkt auf circa  $230^{\circ}$  verwandelt sich die Shikimisäure in einen harzigen, in Wasser und Aether unlöslichen, in Weingeist leicht löslichen, nicht näher untersuchten Körper. Beim Erhitzen des shikimisäuren Kalks auf circa  $230^{\circ}$  bilden sich Körper, welche mit Eisenchlorid starke Blaufärbung erzeugen, die durch Alkalien in Roth übergeht. Auch in der Kalischmelze bildet die Shikimisäure Substanzen, die diese Reaction zeigen und durch Bleiacetat gefällt werden. Es bilden sich hierbei wahrscheinlich neben Brenzcatechin und Protocatechusäure auch p- und m-Oxybenzoësäure. Bei der trockenen Destillation des Kalksalzes wurde Phenol unter den Destillationsproducten nachgewiesen. Beim Erhitzen mit Fettsäureanhydriden giebt die Shikimisäure Triacidoxylsäuren. Derart wurden die *Triacetyl-*, die *Tripropionyl-* und die *Triisobutyrylshikimisäure* dargestellt. — Beim Erwärmen mit Salzsäure verwandelt sich die Shikimisäure unter Abspaltung von 2 Mol. Wasser in p-Oxybenzoësäure. Daneben fanden sich noch geringe Mengen eines in Chloroform leicht, in Wasser nicht löslichen öligen Körpers und einer in Wasser sehr leicht löslichen, intensiv süß schmeckenden, sauer reagirenden Verbindung. Beim Behandeln mit Natriumamalgam in mit Salzsäure angesäuerter, wässriger Lösung nimmt die Shikimisäure 2 Atome Wasserstoff auf. Die so erhaltene *Hydroshikimisäure*,  $C_7H_{12}O_5$ , wurde zum größten Theile in einem

amorphen Zustände erhalten und nur ein kleiner Theil krystallisirte. Die Krystalle sind hemimorph und gehören dem monosymmetrischen System an. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 1,637:1:0,976$ , der Winkel  $\beta$  ist  $= 46^{\circ}0'30''$ . Die Säure löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in etwa 7 Thln. Wasser, sie reducirt weder ammoniakalische Silberlösung noch alkalische Kupferlösung, auch entfärbt sie nicht sofort eine mit Natriumcarbonat versetzte Kaliumpermanganatlösung. Die amorphe Hydrosäure bildet beim Erwärmen mit Salzsäure Benzoësäure, während die krystallisirte unter den gleichen Verhältnissen keine nachweisbare Menge Benzoësäure giebt. Im Uebrigen verhält sich die amorphe Substanz Reagentien gegenüber ganz ebenso wie die krystallisirte Säure. Durch Behandeln mit Brom wird die Shikimisäure in *Dibromshikimisäure*,  $C_7H_{10}Br_2O_5$ , übergeführt, deren Krystalle rhombische, dem Linksantimonylkaliumtartrat äußerst ähnliche Spheonoïde sind. Beim Erwärmen in wässriger Lösung verwandelt sich dieser Körper unter Bromwasserstoffabspaltung in ein *Monobromshikimolacton*,  $C_7H_9BrO_5$ , welches in hexagonalen, keulenförmigen, hemimorphen Nadeln krystallisirt, welche am breiteren Ende durch Basis und linke Trapezoëderflächen abgestumpft, nach der Spitze zu durch Krümmung kegelförmig sind. Dieses Monobromshikimolacton wird durch Barytwasser in *Dioxyhydroshikimisäure*,  $C_7H_{12}O_7$ , übergeführt, welche in langen, monosymmetrischen Nadeln krystallisirt, bei welchen keine Hemimorphie beobachtet wurde. Das Axenverhältniß ist bei ihnen  $a:b:c = 2,021:1:1,407$ , der Winkel  $\beta = 74^{\circ}4'$ . Die Säure ist in kaltem Wasser ziemlich, in heißem sehr leicht löslich, kaum in kaltem, besser in heißem Weingeist, nicht in Aether, Chloroform und Benzol. Sie fängt bei  $156^{\circ}$  (uncorr.) an zu schmelzen, reducirt weder Kaliumpermanganat oder ammoniakalische Silberlösung, noch alkalische Kupferlösung in der Wärme, und giebt beim Erwärmen mit Schwefelsäure eine schöne Grünblaufärbung. Was die Constitution der Shikimisäure anlangt, so darf wohl in ihr mit ziemlicher Sicherheit, wegen ihrer leichten Ueberführbarkeit in aromatische Körper, ein sechsgliederiger Kohlenstoffring angenommen werden. Nach Eyk-

mann's Ansicht hat die folgende Formel  für

die Shikimisäure die größte Wahrscheinlichkeit. Zum Schluss faßte Eykman noch die Unterschiede tabellarisch zusammen, welche sich ihm bei der vergleichenden Untersuchung der Shikimisäure mit dem Chinid<sup>1)</sup> und der Chinasäure ergaben:

|   | Chinid  | Chinasäure     | Shikimisäure                                    |
|---|---|----------------|---|
| Formel . . . . .                                  | $C_7H_{10}O_5$  | $C_7H_{12}O_6$ | $C_7H_{10}O_5$                                  |
| Entfärbt Permanganat .                            | nicht   | nicht          | momentan  |
| Addirt Brom . . . . .                             | nicht   | nicht          | zwei Brom                                       |
| Ammoniumsalz . . . . .                            | —   | amorph         | schön krystallisirt                             |
| Schmelzpunkt . . . . .                            | 198°  | 161°           | 184°  |
| Mit $MnO_2 + H_2SO_4$ . .                         | —   | liefert Chinon | liefert kein Chinon                             |
| Ein Körnchen mit $H_2SO_4$<br>schwach erwärmt . . | grünblaue<br>Lösung und<br>Kohlenoxyd-<br>entwicklung | wie Chinid     | Braunfärbung<br>ohne Kohlenoxyd-<br>entwicklung |

Das durch Erhitzen der Chinasäure auf 220 bis 240° dargestellte *Chinid* schmolz bei 198°, reagierte neutral und bei seiner Reduktion mit Natriumamalgam in saurer Lösung wurde kein alkalische Kupferlösung reducirender Körper gebildet.

Fr. M. Perkin<sup>2)</sup> berichtete über *Darstellung und Eigenschaften einiger Piperonylderivate*. Die schon von Lorenz<sup>3)</sup> beschriebene *Piperonylacrylsäure*,  $CH_2(-O-, -O-)C_6H_3-CH=CH-COOH$ , wird am besten durch siebenstündiges Kochen von Piperonal (20 g) mit Essigsäureanhydrid (24 g) und geschmolzenem Natriumacetat (14 g) am Rückflusskühler erhalten; es bildet kleine, fast farblose, bei 238° schmelzende Nadeln. Durch Behandeln mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,46 wird sie in *Mononitropiperonylacrylsäure*,  $CH_2(-O-, -O-)C_6H_3(NO_2)-CH$

<sup>1)</sup> Chinasäureanhydrid, JB. f. 1859, 301. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. J. 59, 150. — <sup>3)</sup> JB. f. 1880, 883 f.

$\text{=CH-COOH}$ , und einen in geringer Menge als Nebenproduct auftretenden, kleine, braune, außerordentlich explosive Nadeln bildenden Körper übergeführt, dessen Natur noch nicht aufgeklärt ist. Die *Mononitropiperonylacrylsäure*, welche auch durch Nitriren von Piperonal mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,4 und Erhitzen des so gebildeten Nitropiperonals (10 g) mit Essigsäureanhydrid (12 g) und geschmolzenem Natriumacetat (7 g) erhalten wird, krystallisirt aus Eisessig in glänzenden, gelben, bei  $240^{\circ}$  sich, ohne völlig zu schmelzen, zersetzenden, in Alkohol, Benzol und Chloroform wenig, in Wasser, Schwefelkohlenstoff und Petroläther fast gar nicht, in siedendem Eisessig leicht löslichen Tafeln. In concentrirter Schwefelsäure löst sie sich mit orangerother Farbe und fällt auf Zusatz von Wasser in gelben Flocken wieder aus. Das *Silbersalz* derselben,  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_6\text{Ag}$ , ist von schmutziggelber Farbe, wenig löslich in Wasser und verbrennt beim schnellen Erhitzen sehr heftig. Das *Natriumsalz*,  $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NO}_6\text{Na}$ , bildet ein hellgelbes, in Wasser leicht lösliches Pulver. Seine wässrige Lösung giebt mit Bleiacetat einen gelblichweißen, flockigen, in Wasser fast unlöslichen, mit Kupfersulfat einen hellgrünen, in Wasser wenig löslichen Niederschlag. Das *Baryumsalz* krystallisirt in schönen, tief gelben, in Wasser leicht löslichen Nadeln, das *Calciumsalz* in mikroskopischen, in Wasser leicht löslichen Prismen. Der *Methylester*,  $\text{CH}_2(\text{-O-}, \text{-O-})\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{-CH=CH-COOCH}_3$ , krystallisirt in schönen, seideglänzenden, hellgelben, am Licht sich schmutzig braun färbenden, bei  $152^{\circ}$  schmelzenden, in Alkohol in der Hitze ziemlich, in der Kälte wenig, in Wasser fast gar nicht löslichen Nadeln. Der *Aethylester*,  $\text{CH}_2(\text{-O-}, \text{-O-})\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)\text{-CH=CH-COOC}_2\text{H}_5$ , bildet gelbbraune, bei  $113$  bis  $114^{\circ}$  schmelzende Nadeln. Durch Reduction mit Eisensulfat in ammoniakalischer Lösung wird die Nitropiperonylacrylsäure zu *Amidopiperonylacrylsäure*,  $\text{CH}_2(\text{-O-}, \text{-O-})\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)\text{-CH=CH-COOH}$ , reducirt, welche kleine, bräunliche, bei  $205$  bis  $207^{\circ}$  unter Zersetzung schmelzende, in Essigsäure leicht, in Alkohol wenig, in Chloroform und Petroläther schwer lösliche Nadeln bildet und nur eine sehr schwache Säure ist. *Aethylamidopiperonyl -  $\omega$  - carboxylanhydrid*,  $\text{CH}_2(\text{-O-}, \text{-O-})\text{C}_6\text{H}_2$



( $-\text{NH}-\overline{\text{CO}}, -\text{CH}_2-\text{CH}_2$ ), entsteht bei der Reduction des Nitropiperonylacrylsäure-Aethyl- resp. -Methyläthers mit Zink oder Zinn und Salpetersäure; er ist isomer mit dem aus Berberin erhaltenen  $\omega$ -Amidoäthylpiperonylcarboxylanhydrid<sup>1)</sup>; erstere Verbindung ist nur etwas weniger löslich und schmilzt etwas höher als die letztere. Das *Aethylamidopiperonyl- $\omega$ -carboxylanhydrid* schmilzt bei  $235^\circ$  (das Isomere schmilzt bei  $181$  bis  $182^\circ$ ), ist leicht löslich in Methyl- und Aethylalkohol wie Chloroform, sehr leicht löslich in Essigsäure, wenig löslich in Benzol und Petroläther; es löst sich auch in heißer, 50procentiger Salzsäure, scheint aber keine Nitrosoverbindung zu bilden. — *Tetrabrompiperonylacrylsäure*,  $\text{CBr}_2(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{C}_6\text{H}_3-\text{CHBr}-\text{CHBrCOOH}(?)$ , bildet sich bei der Einwirkung von Bromdämpfen auf Piperonylacrylsäure, und zwar als weißes, gegen  $188^\circ$  unter Zersetzung schmelzendes, in Alkohol und heißem Benzol sehr leicht, in kaltem Benzol schwer lösliches Pulver. Durch wässrige Kalilauge wird dieselbe in *Tribrompiperonyläthylen*,  $\text{CBr}_2(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{C}_6\text{H}_3-\text{CBr}=\text{CH}_2$ , übergeführt, welches aus Chloroform in farblosen, glänzenden, bei  $185,5^\circ$  schmelzenden Prismen krystallisiert. Aus dem Einwirkungsproducte von alkoholischer Kalilauge auf Tetrabrompiperonylacrylsäure wird durch Aether ein öliges, neutraler Körper ausgezogen. Der Rückstand enthält noch drei Verbindungen, eine bei  $188^\circ$ , eine bei  $210$  bis  $211^\circ$  und eine bei  $250^\circ$  schmelzende Verbindung, welche letztere nicht weiter untersucht wurde. Die bei  $188^\circ$  schmelzende, in Eisessig leicht lösliche Verbindung wurde als  $\beta$ -*Tribrompiperonylacrylsäure*,  $\text{CBr}_2(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{C}_6\text{H}_3-\text{CBr}=\text{CHCOOH}$ , die bei  $210$  bis  $211^\circ$  schmelzende, in Eisessig schwer lösliche Verbindung als  $\alpha$ -*Tribrompiperonylacrylsäure*,  $\text{CBr}_2(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{C}_6\text{H}_3-\text{CH}=\text{CBrCOOH}$ , bezeichnet. Beide Säuren zeigen gleiche Löslichkeitsverhältnisse, sie sind in siedendem Benzol und kalter Essigsäure schwer, in heißer Essigsäure leicht löslich. Das neben denselben durch Aetherextraction gewonnene, ölige, neutrale Product wurde als *Dibrompiperonyläthylen*,  $\text{CBr}_2(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{C}_6\text{H}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ , erkannt.

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2079 ff.

Es bildet im reinen Zustande mikroskopische, farblose, bei 85° schmelzende, in Essigsäure, Methyl- und Aethylalkohol, Aether und Benzol leicht, in Petroläther fast nicht lösliche Nadeln, welche beim Erhitzen in kleinen Mengen unter Zersetzung destilliren. Endlich wurde noch *Piperonal* durch Erhitzen mit Cyankalium in alkoholischer Lösung in das isomere *Piperonyloïn*,  $\text{CH}_2(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{OH})-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5(-\text{O}-, -\text{O}-)\text{CH}_2$ , übergeführt, welches tief gelbe, bei 120° schmelzende, in Chloroform, Methyl- und Aethylalkohol wie Essigsäure leicht, in Aether wenig lösliche, nadelförmige Massen bildet und durch Salpetersäure sehr leicht oxydirt wird.

#### Sulfosäuren der aromatischen Reihe.

L. Gattermann<sup>1)</sup> veröffentlichte ein *Verfahren zur Isolirung aromatischer Sulfosäuren*. Statt der üblichen Abscheidung mittelst der Baryum-, Calcium- oder Bleisalze schlägt Er vor, in das mit Wasser verdünnte Sulfonirungsgemisch Kochsalz bis zur Sättigung einzutragen, wodurch die Natriumsalze vieler Sulfosäuren meist in schön krystallisirter Form und in guter Ausbeute abgeschieden werden. Zur Trennung von anhaftendem Kochsalz genügt das Umkrystallisiren des Rohproductes aus Alkohol. Nach Seinen Versuchen läßt sich dies Verfahren zur Gewinnung von Benzol-, Toluol-, Xylol-, Mesitylen-, Phenol-p-, Phenoldi-, m-Benzoësulfosäure und anderer mehr anwenden.

Ad. Claus und H. Bopp<sup>2)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *Sulfonirung von m-Monochlornitrobenzol und m-Monochloranilin*. Sie fanden, daß gemäß den Angaben von Post und Meyer<sup>3)</sup> bei der Sulfonirung von m-Chlornitrobenzol mit rauchender Schwefelsäure bei 125° stets zwei Monosulfosäuren gebildet werden, deren Trennung durch die Baryumsalze mittelst Alkohol am besten gelingt. Die Monosulfosäure, die in größerer

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2121. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 265, 95. — <sup>3)</sup> JB. f. 1881, 868 ff.

Menge erhalten wird, wenn man eine anhydridreichere Schwefelsäure zur Sulfonirung verwendet, und deren Baryumsalz in Alkohol löslich ist, erkannten Sie als *m*-Monochlor-*m*-nitrobenzolsulfosäure,  $C_6H_3ClNO_2SO_3H$ . Das Sulfochlorid,  $C_6H_3Cl_{[5]}NO_{2[3]}SO_{2[1]}Cl$ , ist ein in Aether und Chloroform leicht lösliches, bald braun werdendes Oel, welches selbst in der Kälte nicht erstarrt. Das Sulfamid,  $C_6H_3ClNO_2SO_2NH_2$ , krystallisirt in kleinen, farblosen, in Alkohol sehr leicht, in Wasser und Chloroform weniger löslichen, bei 164 bis 165° schmelzenden Blättchen. Durch Reduction der *m*-Chlor-*m*-nitrobenzolsulfosäure wurde die schon von Post und Meyer (l. c.) beschriebene *m*-Monochloranilin-*m*-sulfosäure in Form von farblosen Nadeln oder kleinen Säulchen erhalten, welche von allen Sulfosäuren des *m*-Chloranilins die lichtbeständigste ist und sich am wenigsten leicht färbt. Diese *m*-Chloranilin-*m*-sulfosäure wurde zur Feststellung ihrer Constitution durch die in Form von platten Nadelchen krystallisirende Diazochlorbenzolsulfosäure und das Sulfochlorid in das bei 147° schmelzende, in Form von Blättchen oder farblosen Nadeln krystallisirende *m*-Monochlorbenzolsulfamid übergeführt. Das zunächst entstandene *m*-Monochlorbenzolsulfochlorid stellt ein nicht krystallisirendes Oel vor. Wird bei der Sulfonirung des *m*-Chlor-nitrobenzols eine anhydridärmere Schwefelsäure verwendet, so entsteht neben der *m*-Chlornitrobenzolsulfosäure fast in gleicher Menge *o*-Monochlor-*o*-nitrobenzolsulfosäure, deren Baryumsalz in Alkohol unlöslich ist. Das Sulfochlorid derselben,  $C_6H_3ClNO_2SO_2Cl$ , krystallisirt aus Aether in gelben, glänzenden, bei 180° schmelzenden, zu Aggregaten verwachsenen, in Chloroform schwer löslichen Prismen. Das Sulfamid,  $C_6H_3ClNO_2SO_2NH_2$ , bildet lange, farblose Nadeln, die sich zu größeren, Salpeterkrystallen ähnelnden, gestreiften Säulen zusammenlagern. Das Sulfamid zersetzt sich bei höherer Temperatur ohne zu schmelzen unter Verkohlung. Durch Reduction geht die *o*-Chlor-*o*-benzolsulfosäure in die schon von Post und Meyer (l. c.) erhaltene, kleine, gelbliche Krystallblättchen bildende *m*-Monochloranilin-*o*-sulfosäure,  $C_6H_3ClNH_2SO_3H$ , über. Diese wurde zur Feststellung ihrer Constitution in das bei 188° schmelzende, aus Aether in feinen Nadelchen krystalli-

sirende *o*-*Monochlorbenzolsulfamid* übergeführt. — Bei der Sulfonierung des m-Chloranilins erhielten Dieselben entgegen den Angaben von Post und Meyer (l. c.) stets zwei Monosulfosäuren, wahrscheinlich können auch unter Umständen noch eine dritte und vierte entstehen. Zweifellos ist für dies abweichende Resultat nicht allein der Anhydridgehalt der Schwefelsäure von Bedeutung, sondern auch die Reactionstemperatur maßgebend. Das beste Resultat erzielten die Genannten beim 10- bis 12stündigen Erhitzen des m-Chloranilins als schwefelsaures Salz mit der drei- bis sechsfachen Gewichtsmenge rauchender Schwefelsäure im Wasserbade. Die Trennung der beiden so erhaltenen Sulfosäuren gelingt nicht gut durch die Baryumsalze. Die Säuren selbst jedoch besitzen verschiedene Löslichkeit in Wasser, wodurch ihre Trennung ermöglicht wurde. Die schwer löslichere, in charakteristischen, rhomboëdrischen Krystallen sich abscheidende Säure erwies sich als *m*-*Monochloranilin-a-o-sulfosäure*,  $C_6H_3ClNH_2SO_3H$ . Die Säure ist in kaltem Wasser ziemlich schwer löslich und krystallisirt beim Erkalten der heißen Lösung in prachtvoll ausgebildeten, glänzenden, rothbraunen, wasserfreien Rhomboëdern. Zur Feststellung ihrer Constitution wurde die Säure in das bei 52 bis 53° schmelzende, in Nadeln krystallisirende *p*-*Monochlorbenzolsulfochlorid* und in das bei 140° schmelzende, gelbe Kryställchen bildende *p*-*Monochlorbenzolsulfamid*, sowie in das bei 187° schmelzende *o*-*Monochlorbenzolsulfamid* (s. oben) übergeführt. Die neben der m-Chloranilin-a-o-sulfosäure bei der Sulfonierung des m-Chloranilins entstehende *m*-*Monochloranilin-p-sulfosäure*,  $C_6H_3ClNH_2SO_3H$ , konnte noch nicht in völlig reinem Zustande isolirt werden. Zur Feststellung ihrer Constitution wurde sie in das bei 136 bis 138° schmelzende *p*-*Monochlorbenzolsulfamid* übergeführt.

Ad. Claus und Chr. Mann<sup>1)</sup> berichteten über die *Sulfonierung von p*-*Monochlornitrobenzol* und *p*-*Monochloranilin*. Beim Sulfoniren des p-Chlornitrobenzols entsteht stets von den beiden möglichen Monosulfosäuren nur die eine, welche die Sulfogruppe orthoständig zum Chloratom und metaständig zur Nitrogruppe

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 87.

enthält. Zur Darstellung derselben wird das Clornitrobenzol mit dem sechsfachen Gewichte einer, etwa 10 bis 12 Proc. Anhydrid enthaltenden Schwefelsäure im Oelbade auf 120 bis 130° erhitzt, bis die Reaktionsmasse sich vollständig in verdünntem Alkali löst. Die so erhaltene *o*-Monochlor-*a-m*-nitrobenzolsulfosäure,  $C_6H_3Cl(NO_2)SO_3H \cdot 2H_2O$ , bildet schöne, meist sehr regelmässig ausgebildete Krystalle, die, wenn nicht groß, farblos, wenn massiger, gelblich erscheinen. Die Krystalle sind in Wasser leicht, in Alkohol sehr schwer löslich, schmelzen bei etwa 105° zu einer bräunlichen Flüssigkeit und verlieren ihr Krystallwasser erst nach längerem Erhitzen auf 110°. Nach Messungen von Kraatz gehören dieselben dem asymmetrischen Krystallsysteme an. Ihr Axenverhältniss ist  $a:b:c = 0,8584:1:0,8520$ , die Winkel sind  $\alpha = 91^\circ 50'$ ,  $\beta = 116^\circ 54'$ ,  $\gamma = 87^\circ 49'$ . Beobachtete Formen ferner:  $(100) \propto \bar{P} \infty$ ,  $(010) \propto \bar{P} \infty$ ,  $(001) \propto P$ ,  $(110) \propto P'$ ,  $(0\bar{1}0)'P \infty$ ,  $(11\bar{1})P$ . Die Krystalle sind entweder tafelförmig nach (010) oder prismatisch gestreckt nach (001):(010). Gemessene Winkel sind  $(001):(100) = 63^\circ 91'$ ;  $(001):(010) = 89^\circ 4'$ ;  $(001):(0\bar{1}1) = 37^\circ 35'$ ;  $(001):(11\bar{1}) = 114^\circ 50'$ ;  $(100):(110) = 38^\circ 4'$ ;  $(010):(110) = 53^\circ 29'$ ;  $(010):(1\bar{1}\bar{1}) = 55^\circ 29'$ ;  $(0\bar{1}1):(11\bar{1}) = 133^\circ 21'$ . Das *Ammoniumsalz*,  $C_6H_3ClNO_2SO_3NH_4 \cdot H_2O$ , bildet glänzende, durchsichtige, farblose, in größeren Krystallen schwach gelbliche Säulen, die in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslich sind. Das *Kaliumsalz*,  $C_6H_3ClNO_2SO_3K$ , erscheint in wasserfreien, farblosen, kleinen, glänzenden, in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslichen Nadeln. Das *Natriumsalz*,  $C_6H_3ClNO_2SO_3Na \cdot H_2O$ , krystallisirt in Form von Nadeln oder Blättchen. Das *Baryumsalz*,  $(C_6H_3ClNO_2SO_3)_2Ba$ , wird in schönen, einen Stich ins Gelbliche zeigenden, glänzenden, in Wasser schwer, in Alkohol nicht löslichen Krystallblättchen erhalten. Das *Calciumsalz*,  $(C_6H_3ClNO_2SO_3)_2Ca \cdot 8H_2O$ , krystallisirt in farblosen, in Wasser und Alkohol löslichen, großen, wasserklaren Tafeln oder Prismen, die beim Aufbewahren verwittern und porzellanartig werden. Das *Kupfersalz*,  $(C_6H_3ClNO_2SO_3)_2Cu \cdot 5H_2O$ , bildet prachtvolle, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, blafsgrüne, große, tafelförmige oder prismatische Krystalle. Das *Bleisalz*,  $(C_6H_3ClNO_2SO_3)_2Pb \cdot 7H_2O$ ,

erscheint in grossen, leicht löslichen, durchsichtigen, glasglänzenden Prismen, die an der Luft unter Wasserverlust undurchsichtig werden. Das *Sulfonchlorid*,  $C_6H_3ClNO_2SO_2Cl$ , krystallisirt aus Aether in prachtvollen, glasglänzenden, durchsichtigen, schwach gelblich gefärbten, bei 89 bis 90° schmelzenden Säulen. Das *Sulfamid*,  $C_6H_3ClNO_2SO_2NH_2$ , bildet farblose, glasglänzende, in Aether, Chloroform, Alkohol und heissem Wasser lösliche, bei 185 bis 186° schmelzende Nadeln und Säulchen. Durch Reduction mit Zinn und verdünnter Salzsäure wird die o-Chlor-a-m-nitrobenzolsulfosäure in die *o-Monochlor-a-m-amidobenzolsulfosäure* (*p-Monochloranilin-m-sulfosäure*),  $C_6H_3ClNH_2SO_3H$ , übergeführt, deren *Zinndoppelsalz* prächtige grosse, glänzende, farblose Säulen bildet. Die freie *o-Chlor-a-m-amidobenzolsulfosäure* krystallisirt in kleinen, farblosen, gern einen röthlichen Schein annehmenden, glänzenden, wasserfreien, prismatischen Nadeln. Ihr *Baryumsalz*,  $(C_6H_3ClNH_2SO_3)_2Ba \cdot 6H_2O$ , wird in kleinen, nadelförmigen, in Alkohol fast unlöslichen Krystallen gewonnen. — Zur Sulfonirung des *p-Monochloranilins* wird am besten das trockene, schwefelsaure Salz desselben mit dem achtfachen Gewichte rauchender, etwa 15 Proc. Anhydrid enthaltender Schwefelsäure etwa sechs bis acht Stunden lang im Wasserbade erhitzt und die Masse sodann in nicht zu viel kaltes Wasser eingetragen. Es entstehen hierbei stets die beiden möglichen Sulfosäuren, die aus dem p-Chloranilin entstehen können, nämlich *p-Monochloranilin-m-sulfosäure*,  $C_6H_3Cl_{[4]}NH_{2[1]}SO_3H_{[3]}$ , welche in Form kleiner, farbloser, wasserfreier Nadeln und Säulchen erhalten, sowie mit der oben beschriebenen, durch Reduction der o-Chlor-a-m-nitrobenzolsulfosäure dargestellten Säure völlig identisch gefunden wurde; ferner die *p-Monochloranilin-o-sulfosäure*,  $C_6H_3Cl_{[4]}NH_{2[1]}SO_3H_{[2]} \cdot 2H_2O$ , welche kurze, dicke, oblonge Prismen bildet. Diese Säure dürfte aus der nach Laubenheimer<sup>1)</sup> dargestellten Chlornitrobenzolsulfosäure durch Reduction erhalten werden; die in dieser Richtung angestellten Versuche sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Zu erwähnen bleibt, dass das nach Letzterem erhaltene chlornitro-

<sup>1)</sup> JB. f. 1882, 458 f.

*benzolsulfosaure Natrium*,  $C_6H_3Cl_{[5]}NO_2_{[2]}SO_3_{[1]}Na \cdot 2H_2O$ , in kleinen, glänzenden Nadelchen krystallisirt. Das *Monochlornitrobenzolsulfosäurechlorid*,  $C_6H_3ClNO_2SO_2Cl$ , ist ein dickflüssiges, braunes, unter  $0^\circ$  nicht erstarrendes Oel. Das *Monochlornitrobenzolsulfamid*,  $C_6H_3ClNO_2SO_2NH_2$ , bildet, aus Aether krystallisirt, gelbliche, bei  $159^\circ$  schmelzende Blättchen.

Hausser<sup>1)</sup> beschrieb *Mononitrosulfobenzoësäure und Salze* derselben. Er stellte die genannte *Säure*,  $C_6H_3(COOH)_{[1]}(SO_3H)_{[2]}(NO_2)_{[4]}$ , dar durch Oxydation von Nitrotoluolsulfosäure mittelst Kaliumpermanganat. Nitrotoluolsulfosaures Kalium (50 g) und Kaliumpermanganat (86 g) wurden in 4,5 Liter Wasser gelöst und die Lösung acht bis zehn Stunden im Kochen erhalten. Nachdem die Masse sich entfärbt hatte und erkaltet war, wurde filtrirt und das Filtrat eingengt. Die ersten Krystallisationen aus der eingengten Lösung enthalten noch unoxydirtes Salz. Zuletzt krystallisirt das *neutrale nitrosulfobenzoësäure Kalium*,  $C_6H_3(NO_2)(COOK)SO_3K$ , aus. Dasselbe bildet kurze, dicke Prismen, welche kein Krystallwasser enthalten. Das *saure Kaliumsalz*,  $C_6H_3(NO_2)(COOH)SO_3K \cdot H_2O$ , entsteht beim Behandeln des neutralen Kaliumsalzes mit Schwefelsäure, und zwar in Form von kleinen, prismatischen Krystallen. Das *Bleisalz*,  $C_6H_3(NO_2)(COO)SO_3Pb \cdot 2,5H_2O$ , durch Behandeln des Kaliumsalzes mit Bleiacetat gewonnen, bildet kurze, dicke Prismen. Die freie *Nitrosulfobenzoësäure*,  $C_6H_3(NO_2)(COOH)SO_3H$ , durch Zersetzen des Bleisalzes mit Schwefelsäure dargestellt, krystallisirt in prismatischen Nadeln, manchmal auch in Tafeln. Die Säure ist stark hygroskopisch. Mit 2 Mol. Krystallwasser krystallisirend schmilzt sie bei  $120$  bis  $125^\circ$  unter Wasserabgabe; im wasserfreien Zustande jedoch höher, bei  $146^\circ$ .

P. Fischer<sup>2)</sup> berichtete über Darstellung und Derivate der *p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure und der o-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure*. Die erstere Säure,  $C_6H_3Cl_{[1]}(NO_2)_{[2]}SO_3H_{[4]}$ , wurde sowohl durch Sulfurirung von o-Chlornitrobenzol, als auch durch Nitrirung von p-Chlorbenzolsulfosäure dargestellt, doch

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 391. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3185.



verdient die letztere Darstellungsweise den Vorzug. Chlorbenzol (100 g) wurde mit einem Gemisch von krystallisirter Pyroschwefelsäure (140 g) und concentrirter Schwefelsäure (140 g) in p-Chlorbenzolsulfosäure übergeführt und diese durch Zusatz von Baryumnitrat (280 g) unter Kühlung nitriert. Die so erhaltene *p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure* krystallisirt in feinen, weissen Nadeln, löst sich leicht in Wasser, Alkohol, Eisessig, Aceton, Glycerin, ist unlöslich in Aether und Benzol, enthält wahrscheinlich 1 Mol. Krystallwasser, schmilzt beim Erhitzen im Krystallwasser und zersetzt sich über 200° unter Schwärzung. Sie hat einen angenehmen aromatischen Geruch und schmeckt bitter adstringirend, ist stark hygroskopisch und zerfließt beim Stehen an der Luft. Deren *Baryumsalz*,  $[\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_3]_2\text{Ba} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in compacten, gelben Krystallen, oder bläsgelben, glänzenden Blättchen, die in Alkohol fast unlöslich sind. Das *Ammoniumsalz* bildet farblose, wasserfreie, glänzende Nadeln; das *Kaliumsalz* wird in wasserfreien, langen, glänzenden, gelblichweissen Nadeln erhalten, ebenso das *Natriumsalz*; das *Kupfersalz* bildet in Wasser leicht lösliche, smaragdgrüne Nadeln; das *Bleisalz* erscheint in weissen, häufig zu Büscheln vereinigten Nadeln. Das *Chlorid*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{Cl}$ , krystallisirt aus Aether in grossen, durchsichtigen, bei 40 bis 41° schmelzenden Krystallen, die sich bei der Destillation, selbst im Vacuum, völlig zersetzen. Das *Amid*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{NH}_2$ , krystallisirt aus Alkohol in hellgelben, prismatischen Säulen, aus Wasser in gelblichweissen Nadeln und schmilzt bei 175 bis 176°. *p-Monochlor-m-amidobenzolsulfosäure (p-Chlormetanilsäure)*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_{[1]}(\text{NH}_2)_{[2]}\text{SO}_3\text{H}_{[4]} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , wurde durch Reduction der Nitrosäure mittelst Eisenvitriol dargestellt, resp. in prachtvoll glänzenden, weissen, bis 2 cm langen Nadeln erhalten, welche 1 Mol. Krystallwasser enthalten. Eisenchlorid ruft in der Lösung der Säure beim Erhitzen eine dunkelbraune Färbung hervor, ebenso Oxydation mit Kaliumchlorat und Salzsäure. Kaliumpermanganatlösung wird davon sofort entfärbt. Ihr *Baryumsalz*,  $[\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NH}_2)\text{SO}_3]_2\text{Ba} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , wird in farblosen Nadeln erhalten; das *Kaliumsalz*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NH}_2)\text{SO}_3\text{K}$ , bildet farblose, krystallwasserfreie Nadeln oder Blättchen. *o-Monochlor-*

*m*-nitrobenzolsulfosäure,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_{[1]}(\text{NO}_2)_{[4]}\text{SO}_3\text{H}_{[2]}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , wurde durch sechs- bis achtstündiges Erhitzen von p-Chlornitrobenzol (1 Thl.) mit einem Gemisch von krystallisirter Pyroschwefelsäure (4 Thln.) und gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure (2 Thln.) auf 120 bis 130° dargestellt. Die in Wasser, Alkohol und Glycerin leicht lösliche Säure krystallisirt mit 2 Mol. Wasser in grossen, nicht hygroskopischen, durchsichtigen Krystallen, aus heiss gesättigter, stark salzsaurer Lösung in prächtigen, langen Nadeln. Ihr *Baryumsalz*,  $[\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_3]_2\text{Ba}$ , ist wasserfrei und bildet farblose, glänzende Blättchen; das *Kaliumsalz*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_3\text{K}$ , krystallisirt, wasserfrei, in prächtigen, glänzend weissen Nadeln. Das *Chlorid*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{Cl}$ , wird in schönen, durchsichtigen, bei 89 bis 90° schmelzenden Krystallen erhalten; das *Amid*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{NH}_2$ , erscheint in glänzend weissen Blättchen oder farblosen Nadelchen. *a-o-Monochlor-m-amidobenzolsulfosäure* (*a-o-Chlormetanilsäure*),  $\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}_{[1]}(\text{NH}_2)_{[4]}\text{SO}_3\text{H}_{[2]}$ , durch Reduction der Nitrosäure mit Eisenvitriol erhalten, krystallisirt in krystallwasserfreien, prächtigen, glänzend weissen, in heissem Wasser löslichen, in absolutem Alkohol, Eisessig und Glycerin fast unlöslichen Nadeln. Deren *Baryumsalz*,  $[\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}(\text{NH}_2)\text{SO}_3]_2\text{Ba}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , wird in farblosen, feinen, mit 4 Mol. Krystallwasser krystallisirenden Nadelchen erhalten.

Derselbe <sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Einwirkung des Ammoniaks und Anilins auf einige negativ substituirte Halogenbenzolsulfosäuren*. Er untersuchte die Einwirkung von Ammoniak und Anilin auf p-Chlor-m-nitrobenzolsulfosäure, a-o-Chlor-m-nitrobenzolsulfosäure, p-Brom-m-sulfobenzoësäure, a-o-Brom-m-sulfobenzoësäure und a-Brombenzol-m-disulfosäure. Bei allen fünf Säuren hatte die Einwirkung des Ammoniaks und Anilins die glatte Herausnahme des Halogens und seine Ersetzung durch die Amido- bzw. Anilidogruppe unter gleichzeitiger Bildung des halogenwasserstoffsäuren Salzes der einwirkenden Basen zur Folge. Die *p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure* geht durch zwei- bis dreistündiges Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im ge-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3785.

geschlossenen Rohre auf 120 bis 140° in *p-Monoamido-m-nitrobenzolsulfosäure*,  $C_6H_3 \equiv (NH_2[1], -NO_2[2], -SO_3H[4])$ , über. Die Säure fällt aus der wässerigen Lösung anscheinend unkrystallinisch als ein gelb gefärbter Körper aus. Deren *Baryumsalz*,  $(C_{12}H_{10}N_4S_2O_{10}Ba)_2 \cdot 5H_2O$ , bildet gelbe Krystalle. Durch Erhitzen im geschlossenen Rohre mit concentrirter Salzsäure auf 150° wird diese p-Amido-m-nitrobenzolsulfosäure unter Abspaltung der Sulfogruppe in das bei 71° schmelzende o-Nitranilin übergeführt. Auch in dem p-Chlor-m-nitrobenzolsulfamid wird durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 120° das Chlor durch die Amidogruppe ersetzt und derart *p-Monoamido-m-nitrobenzolsulfamid*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2[1], -NO_2[2], -SO_2NH_2[4])$ , in tiefgelben Nadeln oder auch in goldglänzenden Blättchen erhalten, welche bei 206 bis 207° schmelzen. — *a-m-Mononitro-o-amidobenzolsulfosäure*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2[1], -SO_3H[2], -NO_2[4])$ , entsteht in analoger Weise aus der a-o-Chlor-m-nitrobenzolsulfosäure; sie bildet gelbe Kryställchen und giebt bei der Reduction *p-Phenylendiaminsulfosäure*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2[1], -SO_3H[2], -NH_2[4])$ . Das *Baryumsalz der a-m-Nitro-o-amidobenzolsulfosäure*,  $C_{12}H_{10}N_4S_2O_{10}Ba \cdot H_2O$ , krystallisirt mit 1 Mol. Wasser in gelben, prächtigen Krystallen. *a-m-Mononitro-o-amidobenzolsulfamid*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2[1], -SO_2NH_2[2], -NO_2[4])$ , aus dem a-o-Chlor-m-nitrobenzolsulfamid dargestellt, krystallisirt aus heissem Wasser in schönen, glänzenden, bei 210° schmelzenden Nadeln, durch Zusatz von Wasser zur alkoholischen Lösung in hellgelben Blättchen. — Anilin vereinigt sich mit der p-Chlor-m-nitrobenzolsulfosäure zu dem in glänzenden, farblosen Nadeln oder Blättchen krystallisirenden *p-monochlor-m-nitrobenzolsulfosauren Anilin*,  $C_6H_3Cl(NO_2)SO_3H \cdot C_6H_5NH_2$ . Beim Erhitzen beider Verbindungen wird das Chlor aus der Säure eliminirt und es entsteht *m-mononitro-p-anilidobenzolsulfosaures Anilin*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, NO_2, SO_3H) \cdot C_6H_5NH_2$ , welches in prächtigen, gelbbraunen, grossen, in heissem Wasser, Alkohol, Eisessig, Aceton leicht, in Aether und Benzol nicht löslichen Nadelbüscheln krystallisirt. Die freie *m-Mononitro-p-anilidobenzolsulfosäure* (*o-Nitrodiphenylamin-p-sulfosäure*),  $C_6H_3 \equiv (-NHC_6H_5[1], -NO_2[2], -SO_3H[4])$ , bildet in Wasser, Alkohol, Eisessig, Aceton leicht, in Aether fast nicht, in Benzol nicht

lösliche orangefarbene Krystalle. Ihr *Baryumsalz*,  $C_{24}H_{18}N_4S_2O_{10}Ba \cdot H_2O$ , krystallisirt in prachtvoll dunkel goldglänzenden Krystallblättchen. Das *Kalium-* und *Natriumsalz* krystallisiren ebenfalls mit 1 Mol. Krystallwasser und sind schöne, orangefarbene Körper, welche sich in Wasser mit dunkelrother Farbe lösen. Das *Ammoniumsalz* krystallisirt mit  $\frac{1}{2}$  Mol. Krystallwasser in prachtvoll goldglänzenden Blättchen. Das *Chlorid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, NO_2)SO_2Cl$ , bildet, aus Aether krystallisirt, rothbraune Nadeln, die einen eigenthümlichen, aromatischen Geruch besitzen. Das *Amid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, NO_2)SO_2NH_2$ , krystallisirt aus Alkohol in glänzenden, rothen, bei  $162^\circ$  schmelzenden Krystallen. Das *Anilid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, NO_2)SO_2NHC_6H_5$ , wird in langen, feinen, orangegelben, bei  $157^\circ$  schmelzenden, wollartig zusammenhaftenden Nadelchen erhalten, welche sich leicht mit rothbrauner Farbe in Alkohol, Aceton und Eisessig lösen. *p-Anilido-m-amidobenzolsulfosäure (o-Amidodiphenylamin-p-sulfosäure)*,  $C_6H_3 \equiv (-NHC_6H_5[1], -NH_2[2], -SO_3H[4])$ , entsteht durch Reduction der Nitrosäure, und zwar als ein nur undeutlich krystallinischer Niederschlag. Deren *Baryumsalz*,  $[C_6H_3(NHC_6H_5)(NH_2)SO_3]_2Ba \cdot 2H_2O$ , bildet mikroskopisch kleine, bräunliche Nadelchen. Das *Anilid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5)(NH_2)SO_2NHC_6H_5$ , krystallisirt aus Alkohol in farblosen, glänzenden, bei  $157^\circ$  schmelzenden Nadeln, das *Chlorhydrat* desselben in schönen, weissen, bei  $181$  bis  $182^\circ$  unter Zersetzung schmelzenden Nadeln. Mit concentrirter Schwefelsäure giebt das Anilid eine tief violette Färbung. — Durch Erhitzen mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre auf  $130$  bis  $140^\circ$  geht die m-Nitro-p-anilidobenzolsulfosäure unter Abspaltung der Sulfo-Gruppe in das schon von M. Schöppf<sup>1)</sup> dargestellte *o-Mononitrodiphenylamin*,  $C_6H_4 \equiv (-NO_2, -NHC_6H_5)$ , über, welches in glänzenden, orangerothern, rhombischen, bei  $75^\circ$  schmelzenden Krystallen erhalten wurde. *o-Mononitrodiphenylnitrosamin*,  $(C_6H_5-, NO_2C_6H_4-) = N-NO$ , entsteht durch Einwirkung von Kaliumnitrit in concentrirt wässriger Lösung auf eine Eisessiglösung von o-Nitrodiphenylamin. Es bildet, aus Alkohol krystallisirt, rhombische,

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 935 f.; f. 1890, 987 f.

schwach gefärbte, bei 99 bis 100° schmelzende Blättchen. Die Liebermann'sche Reaction mit Phenol und Schwefelsäure zeigt es nicht, statt der blauen erhält man eine tief violette Färbung. — *a-o-Chlor-m-nitrobenzolsulfosäure* (S. 2020) vereinigt sich mit Anilin zu dem in langen, glänzenden Nadeln krystallisirenden, ohne zu schmelzen, sich über 200° zersetzenden *a-o-monochlor-m-nitrobenzolsulfosauren Anilin*,  $C_6H_3Cl(NO_2)SO_3H.C_6H_5NH_2$ . Werden die beiden Körper zusammen erhitzt, so wird das Chlor eliminirt und es entsteht *a-o-anilido-m-nitrobenzolsulfosaures Anilin*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, NO_2)SO_3H.C_6H_5NH_2$ , welches sich in prachtvollen, centimeterlangen, braunen, in Wasser, Alkohol, Aceton löslichen, in Aether und Benzol unlöslichen Nadeln mit schönem, violettem Glanze zeigt. Die hieraus erhaltene *a-m-Mononitro-o-anilidobenzolsulfosäure* (*p-Nitrodiphenylamin-o-sulfosäure*),  $C_6H_3\equiv(-NHC_6H_5_{[1]}, -SO_3H_{[2]}, -NO_2_{[4]})$ , krystallisirt aus concentrirter Salzsäure in kleinen, glänzenden, olivgrünen, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Blättchen. Deren *Baryumsalz*,  $[C_6H_3(NHC_6H_5, NO_2)SO_3]_2Ba \cdot 5H_2O$ , bildet in siedendem Wasser leicht lösliche, lange, büschelig vereinigte, glänzende, orangegelbe Nadeln. Das *Kaliumsalz* krystallisirt in prächtigen, orangefarbenen, wasserfreien Nadeln. Das *Chlorid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5)(NO_2)SO_2Cl$ , wird in grünlich gelben, bei 102 bis 104° schmelzenden, in Aether, Benzol und Chloroform leicht löslichen Nadeln von eigenthümlichem Geruch erhalten. Das *Amid* krystallisirt aus Alkohol in rothgelben, bei 173° schmelzenden, in Wasser fast unlöslichen Krystallen. Das *Anilid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5)(NO_2)SO_2NHC_6H_5$ , wird, aus Alkohol krystallisirt, in glänzenden, grünlich gelben, bei 164° schmelzenden Nadeln erhalten. *a-o-Anilido-m-amidobenzolsulfosäure* (*p-Amidodiphenylamin-o-sulfosäure*),  $C_6H_3\equiv(-NHC_6H_5_{[1]}, -SO_3H_{[2]}, -NH_2_{[4]})$ , durch Reduction der Nitrosäure dargestellt, bildet feine, dunkel gefärbte, in Wasser leicht lösliche Blättchen, die sich an der Luft bald schwärzlich färben. Deren *Baryumsalz*,  $[C_6H_3(NHC_6H_5, NH_2)SO_3]_2Ba \cdot H_2O$ , krystallisirt in silbergrauen, glänzenden Blättchen. Das *Anilid*,  $C_6H_3(NHC_6H_5)(NH_2)SO_2NHC_6H_5$ , wird, aus Alkohol krystallisirt, in glänzenden, bei 171° schmelzenden Blättchen erhalten, welche mit concentrirter Schwefelsäure eine violette

Färbung geben. Das Salz: *a-o-Anilido-m-amidobenzolsulfanilidchlorhydrat* bildet weisse Nadeln, welche gegen  $200^{\circ}$  sich zu schwärzen anfangen und bei  $215^{\circ}$  unter Zersetzung schmelzen. Mit Eisenchlorid giebt das Chlorhydrat eine olivgrüne Färbung. — p-Brom-m-sulfobenzoësäure wird durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf  $120^{\circ}$  in *p-Amido-m-sulfobenzoësäure*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2[1], -SO_3H[2], -COOH[4])$ , übergeführt, welche aus concentrirt wässriger Lösung in feinen Nadelchen krystallisirt. Deren *Baryumsalz*,  $C_6H_3(NH_2)(SO_3)COOBa \cdot 2H_2O$ , wird in grossen, schön ausgebildeten, durchsichtigen, farblosen Krystallen erhalten. Das *Kaliumsalz* krystallisirt wasserfrei in durchsichtigen Nadeln. Anilin verbindet sich mit p-Brom-m-sulfobenzoësäure zu dem in langen, glänzend weissen Nadeln krystallisirenden, über  $200^{\circ}$  ohne zu schmelzen sich zersetzenden *p-monobrom-m-sulfobenzoës. Anilin*,  $C_6H_3Br(COOH)SO_3H \cdot C_6H_5NH_2$ . Werden beide Körper zusammen im geschlossenen Rohre erhitzt, oder in Glycerinlösung gekocht, so wird das Brom eliminirt und *p-Anilido-m-sulfobenzoësäure*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, SO_3H)COOH$ , gebildet, welche in feinen, schwach gefärbten, glänzenden Krystallblättchen krystallisirt; deren *Baryumsalz* enthält  $3\frac{1}{2}$  Mol. Krystallwasser. Das *anilidosulfobenzoësäure Anilin*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, COOH)SO_3H \cdot C_6H_5NH_2$ , bildet bräunliche, grosse Krystalldrusen. — *a-o-Monobrom-m-sulfobenzoësäure*,  $C_6H_3 \equiv (-Br[1], -COOH[2], -SO_3H[4])$ , durch Sulfurirung von o-Brombenzoësäure mit 3 Thln. krystallisirter Pyroschwefelsäure und 3 Thln. gewöhnlicher concentrirter Schwefelsäure dargestellt, wurde in weissen, in Wasser sehr leicht löslichen Nadelchen gewonnen. Das *neutrale Baryumsalz*,  $C_6H_3Br(COO)SO_3Ba \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in glänzend weissen Blättchen. Durch Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 160 bis  $180^{\circ}$  wird die a-o-Brom-m-sulfobenzoësäure in die *a-o-Amido-m-sulfobenzoësäure*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2[1], -COOH[2], -SO_3H[4])$ , übergeführt, deren *Baryumsalz*,  $[C_6H_3(NH_2)(COO)SO_3Ba]_2 \cdot 5H_2O$ , durchsichtige Krystalle bildet. Mit Anilin giebt a-o-Brom-m-sulfobenzoësäure in der Kälte das in langen, glänzenden, in Wasser leicht löslichen Nadeln krystalli-



sirende *Anilinsalz*, beim Erhitzen dagegen *a-o-anilido-m-sulfobenzoësäures Anilin*,  $C_6H_3(NHC_6H_5, COOH, SO_3H).C_6H_5NH_2$ , welches in schwach bräunlichen Blättchen erhalten wird. Die freie *a-o-Anilido-m-sulfobenzoësäure*,  $C_6H_3 \equiv (-NH C_6H_5_{[1]}, COOH_{[2]}, -SO_3H_{[4]})$ , bildet in Wasser leicht lösliche, feine Nadelchen, die sich beim Erhitzen, ohne zu schmelzen, zersetzen. Ihr *Baryumsalz*,  $C_{13}H_9NSO_5Ba \cdot 5H_2O$ , zeigt glänzende, gelblich gefärbte Blättchen. — *a-Brombenzol-m-disulfosäure*, durch Sulfurirung der *p-Brombenzolsulfosäure* dargestellt, wird beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohre auf 160 bis 180° in *a-Amidobenzol-m-disulfosäure (Disulfanilsäure)*,  $C_6H_3 \equiv (-NH_2_{[1]}, SO_3H_{[2]}, -SO_3H_{[4]})$ , übergeführt, deren *Baryumsalz*,  $C_6H_5NS_2O_6Ba \cdot 3H_2O$ , mit 3 Mol. Krystallwasser in weissen Blättchen auftritt. *a-Amido-m-benzoldisulfamid (Disulfanilamid)*,  $C_6H_3NH_2(SO_2NH_2)_2$ , krystallisirt in weissen, glänzenden, bei 235° schmelzenden, in Wasser leicht löslichen Blättchen. Anilin vereinigt sich in der Kälte mit *a-Brombenzol-m-disulfosäure* zu dem in durchsichtigen, glänzenden Blättchen krystallisirenden, in Alkohol fast unlöslichen, in Glycerin löslichen *a-monobrombenzol-m-disulfosauren Anilin*,  $C_6H_3Br(SO_3H)_2 \cdot 2C_6H_5NH_2$ . Beim Erhitzen beider Körper in Glycerinlösung wird das Brom eliminirt und *Diphenylamin-o-p-disulfosäure*,  $C_6H_3(NHC_6H_5)(SO_3H)_2$ , gebildet. Die in Wasser äusserst leicht lösliche Säure konnte nicht krystallisirt erhalten werden; ihr *Baryumsalz*,  $C_{12}H_9NS_2O_6Ba \cdot 3H_2O$ , ist ein unkrystallinischer, gelblich gefärbter Körper. *a-Anilidobenzol-m-disulfanilid (Diphenylamin-o-p-disulfanilid)*,  $C_6H_3 \equiv (-NH C_6H_5_{[1]}, -SO_2NHC_6H_5_{[2]}, -SO_2NHC_6H_5_{[4]})$ , durch Erhitzen von *a-Brombenzol-m-disulfochlorid* mit überschüssigem Anilin dargestellt, zeigt gut ausgebildete, gelbliche, bei 221 bis 222° schmelzende Krystalle, welche in Alkohol leicht, in Eisessig und Glycerin schwer, in Wasser nicht löslich sind. — Die Versuche ergeben die allgemeine Regel, dass in Halogenbenzolen, welche in o- und p-Stellung zugleich negative Substituenten besitzen, das Halogen bei der Einwirkung von Ammoniak oder primären Aminen durch den Ammoniakrest resp. den substituirten Ammoniakrest ersetzt wird.



R. Otto und J. Tröger<sup>1)</sup> untersuchten die *Einwirkung von Jod auf benzolsulfinsaures Natrium bei Gegenwart von Mercaptanen* in der Absicht, auf diesem Wege die Synthese von Estern der Thiosulfosäuren, der sogenannten *Disulfoxyde*, zu bewirken. Der Versuch hat ergeben, daß bei der Einwirkung von Jod auf eine Lösung äquimolekularer Mengen von benzolsulfinsaurem Natrium und *Thiophenolnatrium* zwar nicht der Phenylester der Benzolthiosulfosäure, das sogenannte Phenyldisulfoxyd, gebildet wird; hingegen wurden als Reactionsproducte Phenyldisulfid und *Benzolsulfonjodid* nachgewiesen. Analog bei Anwendung von Natriumäthylmercaptid, an Stelle von Natriumphenylmercaptid, liefs sich die Bildung von Aethyldisulfid neben Benzolsulfonjodid nachweisen.

Dieselben<sup>2)</sup> berichteten ferner über einige *Reactionen des benzolthiosulfosauren resp. p-toluolthiosulfosauren Kaliums* und über die *krystallographischen Eigenschaften des p-thiotoluolsulfosauren Kaliums*. Molekulares Silber wirkt auf *benzolthiosulfosaures Kalium* unter Bildung von Schwefelsilber und Sulfinsäuresalz ein. Mit Chlorsilber vereinigt sich das genannte *thiosulfosaure Salz* nach der Gleichung  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{S}_2\text{O}_2\text{K} + \text{AgCl} = \text{KCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{S}_2\text{O}_2\text{K} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{S}_2\text{O}_2\text{Ag}$  zu dem Doppelsalz von *benzolthiosulfosaurem Kalium* und *benzolthiosulfosaurem Silber*, welches in kleinen Nadeln krystallisirt. Auch *p-toluolthiosulfosaures Kalium* geht mit dem entsprechenden Silbersalze eine Doppelverbindung ein. Beim Erwärmen von *benzolthiosulfosaurem Kalium* in wässriger Lösung mit Eisenchlorid entsteht ein orangegelber bis rothgelber Niederschlag, welcher sich wie das Eisenoxydsalz der Benzolthiosulfosäure verhält. Durch Salzsäure oder Schwefelsäure wird derselbe nur langsam, durch Natronlauge leicht unter Bildung von Eisenoxydhydrat und benzolthiosulfosaurem Natrium zersetzt. Wird dagegen unter Erwärmen in überschüssige Eisenchloridlösung benzolthiosulfosaures Kalium eingetragen, so macht sich sofort der Geruch nach Benzolsulfonchlorid geltend, es scheidet sich Schwefel ab, und indem nur wenig thiobenzolsulfo-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1145. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 491.

saures Eisenoxyd resultirt, findet sich in der Flüssigkeit reichlich Eisenoxydulsalz. Ganz analog verhält sich *p*-toluolthiosulfosaures Kalium gegen Eisenchlorid. Aetzkali ferner zersetzt das benzolthiosulfosaure, ebenso wie auch das *p*-toluolthiosulfosaure Kalium unter Abspaltung eines Schwefelatoms in sulfinsaures Salz. — *p*-Toluolthiosulfosaures Kalium bildet nach Messungen von Brugnatelli stark glänzende, farblose, durchsichtige Krystalle des monosymmetrischen Krystallsystems. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,8854:1:1,5436$  und der Winkel  $\beta = 60^\circ 8'$ . Beobachtete Formen sind:  $\{001\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{\bar{1}11\}$ ,  $\{021\}$ ; gemessene Winkel:  $(110):(1\bar{1}0) = 75^\circ 2'$ ;  $(110):(001) = 66^\circ 44'$ ;  $(001):(\bar{1}11) = 86^\circ 16'$ . Durch gleiche Entwicklung der Flächen von  $\{001\}$  und von  $\{110\}$  sehen die Krystalle gewöhnlich rhomboëderähnlich aus; selten sind sie tafelförmig nach  $\{001\}$  ausgebildet; ihre Spaltbarkeit ist vollkommen nach  $\{001\}$ . Die optische Axenebene ist parallel der Symmetrieebene, die erste Mittellinie liegt im stumpfen Winkel  $\beta$ . Die Doppelbrechung ist sehr stark und positiv;  $\varrho > 0$ . Auf  $\{001\}$  tritt eine optische Axe aus.

R. Otto<sup>1)</sup> untersuchte das Verhalten der Chloranhydride organischer Sulfosäuren gegen Thiophenole und Thioalkohole bei Gegenwart von Alkali. Er fand, daß Benzolsulfochlorid und Thiophenol bei Gegenwart von Kali sich zu Phenyldisulfid und benzolsulfinsaurem Kali umsetzen, und zwar verläuft die Reaction zwischen Benzolsulfochlorid und Thiophenol so leicht und quantitativ, daß dieselbe zur Darstellung von Benzolsulfinsäure Verwendung finden könnte. Das Phenyldisulfid wurde aus Alkohol krystallisirt in glänzenden, bei 60 bis 61° schmelzenden Nadeln erhalten. Benzolsulfochlorid und Thio-*p*-kresol setzen sich ebenfalls bei Gegenwart von Kali in Tolyldisulfid und benzolsulfinsaures Kalium um. *p*-Toluolsulfochlorid und Thio-*p*-kresol wirken bei Gegenwart von Kali unter Bildung von Tolyldisulfid und toluolsulfinsaurem Kalium auf einander ein. Das Tolyldisulfid krystallisirt aus Alkohol in bei 43° schmelzenden Blättchen. — Bei der Einwirkung von Aethylsulfochlorid auf Aethylmercaptan in

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 713.

Gegenwart von Kali entstand bei 150 bis 152° siedendes *Aethyl-disulfid* und *äthylsulfin-saures* Salz, welches mit Zink und Schwefelsäure *Aethylmercaptan* ergab, das durch Quecksilberoxyd zu einem in kleinen, atlasglänzenden Blättchen krystallisirenden, bei 77° schmelzenden *Mercaptid* umgewandelt wurde. Beim Erhitzen auf höhere Temperatur zerfällt dasselbe in metallisches Quecksilber und Disulfid.

O. Hinsberg<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über einige *Benzolsulfamide und gemischte secundäre Amine*. Wie Er schon früher<sup>2)</sup> mitgetheilt, lassen sich Alkohol und Aminbasen durch Behandeln mit Benzolsulfochlorid und Alkali in die zugehörigen Benzolsulfosäureester resp. -amide umwandeln. Diese so erhaltenen Amide der Benzolsulfosäure, sowie unter diesen besonders das Benzolsulfamid selbst, und die Benzolsulfamide der primären Basen zeichnen sich dadurch vor fast allen anderen Säureamiden aus, daß sie starke Säuren sind und als solche mit den Alkalien leicht lösliche Salze geben, die gegen überschüssiges Alkali außerordentlich beständig sind. Hierdurch besitzen die Benzolsulfamide der primären Basen auch ein verhältnißmäßig großes Reactionsvermögen. So werden einige derselben in alkalischer Lösung durch Oxydationsmittel verändert, andere reagiren bei Gegenwart von Alkali mit Brom unter Bildung von substituirten Stickstoffbromiden; ganz allgemein ist aber die Fähigkeit der Salze der primären Benzolsulfamide, sich in wässriger Lösung mit den Halogenverbindungen der Fettreihe und theilweise auch der aromatischen Reihe derart umzusetzen, daß Benzolsulfamide secundärer Basen entstehen. Durch Spaltung dieser Benzolsulfamide gemischter Basen mit concentrirter Salzsäure bei 150° gelingt es, gemischte secundäre Aminbasen darzustellen, von denen bisher nur wenige Vertreter, namentlich in der Fettreihe, bekannt sind. *Benzolsulfonäthylmethylamid*,  $C_6H_5SO_2NCH_3C_2H_5$ , wird durch Erhitzen von Benzolsulfonmethylanid mit überschüssiger Kalilauge, Alkohol und Jodäthyl als dickflüssiges, in Wasser, Säuren und Alkalien schwer, in Alkohol und Aether

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 178. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1760 f.

leicht lösliches Oel erhalten, welches geruchlos ist und unter 50 mm Druck nahezu unzersetzt destillirt. *Aethylmethylamin*,  $\text{NHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5$ , entsteht durch Spaltung dieses Benzolsulfonmethyläthylamids im geschlossenen Rohre mit concentrirter Salzsäure bei  $150^\circ$ , es siedet bei  $33$  bis  $34^\circ$ . Das *Aethylmethylaminchlorhydrat*,  $\text{NHCH}_3\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{HCl}$ , bildet farblose, hygroskopische, in Wasser und Alkohol äußerst leicht lösliche, bei  $126$  bis  $130^\circ$  schmelzende Nadeln. Die übrigen Salze des Aethylmethylamins sind sämmtlich in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich. Mit Quecksilberchlorid und Natriumnitrit geben die Lösungen derselben keine Niederschläge. Das *Chloroplatinat* krystallisirt aus Wasser in ziemlich großen, langgestreckten Tafeln. — *Benzolsulfonpiperidin*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{NC}_5\text{H}_{10}$ , entsteht leicht durch Schütteln von Piperidin mit mäßig concentrirter Kali- oder Natronlauge und Benzolsulfochlorid; es bildet farblose, bei  $93$  bis  $94^\circ$  schmelzende, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser schwer lösliche Prismen. — *Benzolsulfonbenzylamid*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{NHCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ , wird nach der oben angegebenen Methode aus Benzolsulfochlorid, Benzylamin und Alkalilauge in farblosen, bei  $88^\circ$  schmelzenden, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser schwer löslichen Nadeln erhalten. — *Benzolsulfonmethylbenzylamid*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ , durch Erwärmen von Benzolsulfonbenzylamid mit Natronlauge und Jodmethyl unter Zusatz von etwas Alkohol dargestellt, bildet eine farblose, bei  $94^\circ$  schmelzende, krystallinische Masse, welche beim Erwärmen mit concentrirter Salzsäure auf  $160$  bis  $180^\circ$  in Benzolsulfosäure und Methylbenzylamin gespalten wird. Dieses *Methylbenzylamin*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ , ist eine bei  $184^\circ$  siedende, farblose Flüssigkeit von schwach aminartigem Geruch. Das Sulfat und Chlorhydrat desselben sind sehr leicht löslich; letzteres scheidet in wässriger Lösung auf Zusatz von Natriumnitrit ein öliges Nitrosamin von angenehmem Geruch ab. Das *Platindoppelsalz* krystallisirt in langen, gelbrothen, bei circa  $193^\circ$  schmelzenden, in Wasser mäßig löslichen Nadeln. — *Benzolsulfon-o-toluid*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{NHC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$ , bildet farblose, bei  $125$  bis  $126^\circ$  schmelzende, in Alkohol und Aether leicht, in Wasser schwer lösliche Nadeln. Mit Alkalien giebt die Base leicht lösliche, beständige Salze, sie ist

dagegen mit Mineralsäuren unvereinbar. *Benzolsulfon-p-phenetidin*,  $C_6H_5SO_2NHC_6H_4OC_2H_5$ , bildet farblose, bei  $142^\circ$  schmelzende Nadeln. Mit Alkali und Jodmethyl erwärmt geht es in das in grossen, durchsichtigen Tafeln krystallisierende, bei  $79^\circ$  schmelzende *Benzolsulfonmethylphenetidin*,  $C_6H_5SO_2N(CH_3)C_6H_4OC_2H_5$ , über. — *Dibenzolsulfondiphenetidin*,  $C_{28}H_{28}N_2S_2O_6$ , wird dargestellt durch Auflösen von Benzolsulfonphenetidin in heisser, concentrirter Sodalösung und Eintragen einer concentrirten wässerigen Lösung von Jod-Jodkalium in diese Lösung. Aus Eisessig und dann noch aus Alkohol krystallisirt bildet das Dibenzolsulfondiphenetidin bei  $168^\circ$  schmelzende, in Alkohol, Aether, Eisessig ziemlich schwer lösliche, farblose Nadelchen. Diese Dibenzolsulfonverbindung besitzt noch saure Eigenschaften, indem sie mit Kalilauge ein in Wasser schwer, in Alkohol leichter lösliches, krystallinisches Salz liefert. Zu seiner Bildung mufs demnach beim Zusammentreten der beiden Moleküle Benzolsulfonphenetidin das eine derselben den Imidwasserstoff, das andere ein Wasserstoffatom des Benzolkerns abgeben. Hiernach wäre das vorläufig als Dibenzolsulfondiphenetidin bezeichnete Product eigentlich ein Diphenylaminderivat von der Formel  $C_6H_5 \equiv [-OC_2H_5, -N= (-SO_2C_6H_5, -C_6H_4OC_2H_5), -NH SO_2C_6H_5]$ . Beim Erhitzen des in Rede stehenden Körpers mit concentrirter Salzsäure im geschlossenen Rohre auf  $170^\circ$  wird Benzolsulfosäure und Chloräthyl abgespalten; ausserdem wird ein blauer, in Alkali löslicher Farbstoff gebildet, dessen Natur noch nicht aufgeklärt ist, welcher aber offenbar einer weitergehenden Condensation, vielleicht unter Azinbildung oder Oxazinbildung, sein Dasein verdankt. — *Monobenzylidibenzolsulfondiphenetidin*,  $C_{28}H_{27}N_2S_2O_6-CH_2C_6H_5$ , durch Behandeln von Dibenzolsulfonphenetidin mit Benzylchlorid und Kalilauge dargestellt, krystallisirt aus Alkohol in feinen, weissen, bei  $158^\circ$  schmelzenden Nadelchen. — *Dibenzolsulfon-p-phenylendiamin*,  $C_6H_4= (-NH SO_2C_6H_5, -NCl SO_2C_6H_5)$ , bildet farblose, glänzende, bei  $247^\circ$  schmelzende, in heissem Alkohol mässig, in Wasser fast nicht lösliche Blättchen. — *Dibenzolsulfondiäthyl-p-phenylendiamin*,  $C_6H_4(NC_2H_5SO_2C_6H_5)_2$ , durch Behandeln von Dibenzolsulfon-p-phenylendiamin mit Kalilauge und Jodäthyl in alkoholischer

Lösung erhalten, zeigt weisse, in verdünntem Alkohol mässig lösliche, bei 197° schmelzende Nadelchen. Das aus dieser Verbindung dargestellte *symmetrische Diäthylphenylendiamin* wird in bräunlichen Krystallen erhalten, welche im Vacuum unzersetzt destilliren. Durch Essigsäureanhydrid wird es in das *Diacetyl-diäthyl-p-phenylendiamin*,  $C_6H_4(NC_2H_5COCH_3)_2$ , übergeführt, welches aus Wasser in farblosen, bei 186 bis 187° schmelzenden Nadeln krystallisirt. — *Dibenzolsulfon-o-toluylendiamin* bildet in Alkalien leicht, in Ammoniak mässig leicht lösliche, bei 178 bis 179° schmelzende Blättchen. Kupfersulfat fällt aus der ammoniakalischen Lösung der Verbindung ein amorphes, blaues Kupfersalz aus. — *Dibenzolsulfondiäthyltoluylendiamin* wird durch Einwirkung von Kalilauge und Jodäthyl auf Dibenzolsulfon-o-toluylendiamin in alkoholischer Lösung in weissen, bei circa 117° schmelzenden Nadelchen gewonnen, welche  $\frac{1}{2}$  Mol. Krystallalkohol enthalten. Die von dem letzteren befreite Substanz schmilzt bei circa 70°. *Diäthyltoluylendiamin*,  $C_7H_6(NHC_2H_5)_2$ , entsteht durch Verseifung obiger Verbindung mit concentrirter Salzsäure, und zwar als ein bei 265° siedendes, farbloses Oel. Dasselbe besitzt einen charakteristischen, etwas an Sperma erinnernden Geruch, und färbt sich beim Stehen an der Luft sehr rasch dunkel. Mit Eisenchlorid und Salzsäure entsteht, wie bei den nichtsubstituirtten Orthodiaminen, eine rothbraune Färbung. Auch Platinchlorid ruft in der Wärme eine ähnliche Farbenveränderung damit hervor. Mit Quecksilberchlorid giebt die verdünnte salzsaure Lösung keine Fällung; dagegen entsteht mit Ferrocyankalium in concentrirteren Lösungen ein weisser Niederschlag. Die Mineralsalze sind sämmtlich leicht löslich und anscheinend schwer krystallisirbar. In Wasser ist das Diamin schwerer löslich wie das nichtsubstituirtte Toluylendiamin. Die Azinbildung konnte bei diesem Orthodiamin, welches beide Amidogruppen substituirt hat, nicht mehr deutlich constatirt werden. Zwar entsteht mit Phenanthrenchinon in essigsaurer Lösung eine Verbindung, welche in der als Lösungsmittel vorhandenen Essigsäure mit rothgelber Farbe löslich ist. Jedoch wird dieselbe beim Abdampfen der mit Wasser verdünnten Lösung unter Bildung

amorpher Substanzen völlig zersetzt. — Ueber die Chinoxalinbildung mit Orthodiketonen sind noch keine entscheidenden Versuche angestellt.

W. Traube <sup>1)</sup> hat Seine Untersuchungen <sup>2)</sup> über die *Sulfaminsäuren der aromatischen Reihe* fortgesetzt. Bezüglich der Darstellungsweise der Salze dieser Verbindungen hat sich folgende Methode als die beste erwiesen. Man läßt die Chlorsulfonsäure (1 Mol.) zu dem mit dem mehrfachen Volum Chloroform verdünnten Amin (2 Mol.) unter guter Abkühlung zutropfen. Dann schüttelt man das Reaktionsgemisch mit ungefähr der berechneten Menge verdünnten Ammoniaks aus, bis der in dem Chloroform entstandene Niederschlag sich völlig in der wässerigen Schicht gelöst hat. In dieser letzteren sind außer sulfaminsaurem Ammoniak noch Chlorammonium und schwefelsaures Ammonium vorhanden. Die Schwefelsäure wird zunächst durch Baryt entfernt, dann das Chlorammonium durch Kochen der Lösung mit Bleioxyd beseitigt und in Lösung gegangenes Blei durch Schwefelammonium gefällt. Aus der so von Ammoniumchlorid und -sulfat befreiten Lösung erhält man beim vorsichtigen Eindampfen die meist gut krystallisirenden Ammoniumsalze der Sulfaminsäuren. Läßt man nicht Chlorsulfonsäure in einer Chloroformlösung von Anilin eintropfen, sondern giebt man umgekehrt in eine Lösung von Chlorsulfonsäure Anilin, so entsteht auf Zusatz von nur 1 Mol. Anilin zuerst wahrscheinlich chlorsulfonsaures Anilin, welches beim Zusatz eines zweiten Moleküls Anilin mit diesem unter Bildung von salzsaurem und *phenylsulfaminsaurem Anilin* reagiert. Bei der Einwirkung krystallisirter, rauchender Schwefelsäure auf *Anilin* in Chloroformlösung unter Abkühlung entsteht neben schwefelsaurem Anilin ausschließlich phenylsulfaminsaures Anilin. Auch beim Zusammenbringen von verdünntem Anilin mit Chlorsulfonsäure läßt sich die Entstehung von Phenylsulfaminsäure nachweisen, woraus man wohl schließen kann, daß die Bildung von Phenylsulfaminsäure stets derjenigen der Sulfanilsäure vorausgeht, in Folge der gesteigerten Temperatur lagert

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 360. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1958 f.



sich dann erstere Säure in letztere um. *Dibromphenylsulfaminsaures Baryum*,  $(C_6H_3Br_2NHSO_3)_2Ba$ , wurde durch Einwirkung von Bromwasser auf eine Lösung von phenylsulfaminsaurem Baryum in schwach gelblich gefärbten Krystallen erhalten, welche in kaltem Wasser fast unlöslich, leichter löslich in heißem Wasser sind. Beim Kochen mit Säuren zerfällt das Salz in Dibromanilin und Schwefelsäure. Die Darstellung des Chlorids der Phenylsulfaminsäure gelang nicht durch Einwirkung von Phosphor-pentachlorid resp. Phosphoroxychlorid auf das Kalisalz der Säure. Aus dem Reactionsproducte wurde statt dessen einige Male nach dem Zusatz von Anilin ein Körper erhalten, der sich bei der Analyse als *Sulfanilid*,  $SO_2(NHC_6H_5)_2$ , erwies. Dieses letztere ist in kaltem Wasser fast nicht, leichter jedoch löslich in heißem Wasser, sowie in Alkohol. Beim Kochen mit Säuren wird es nicht wie die Sulfaminsäuren gespalten, auch gegen Alkalien ist es beständig. Es verhält sich wie eine Säure, löst sich in Alkalien und wird durch Säuren aus dieser Lösung wieder ausgeschieden. *Methylphenylsulfaminsaures Ammonium*,  $C_6H_5NCH_3SO_3NH_4$ , wurde durch Einwirkung von Chlorsulfonsäure auf Methylanilin in Chloroformlösung dargestellt. Es ist frisch dargestellt farblos, färbt sich aber an der Luft bald violett. Das analoge *Kaliumsalz* ist ein in Wasser sehr leicht, in Alkohol schwer lösliches Krystallpulver. Das *Ammoniumsalz* der *Diphenylsulfaminsäure* liefs sich nicht in fester Form gewinnen, da sich seine Lösung selbst bei alkalischer Reaction unter Abscheidung von Diphenylamin zersetzte. —  *$\beta$ -Naphtylsulfaminsaures Ammonium*, durch Einwirkung von Chlorsulfonsäure auf  $\beta$ -Naphtylamin dargestellt, stellt aus Wasser umkrystallisirt eine weisse, sich allmählich roth färbende Krystallmasse vor. Es ist in Wasser sehr leicht, schwerer in Alkohol löslich. — *Diamylsulfaminsäure*,  $(C_5H_{11})_2NSO_3H$ , wurde durch Einwirkung von Chlorsulfonsäure auf Diamylamin in Chloroformlösung, Extraction des Reactionsproductes mit verdünnter Natronlauge und Zersetzen dieses Auszuges mit Säuren dargestellt. Die Diamylsulfaminsäure schmilzt bei  $98^\circ$ , ist fast unlöslich in kaltem Wasser, etwas löslicher in heißem Wasser, leicht löslich in Alkohol. Beim Kochen mit Wasser oder ver-

dünnten Säuren erleidet sie keine Zersetzung, erst beim Kochen mit concentrirten Säuren wird sie gespalten, sie verhält sich also in Bezug auf ihre Beständigkeit wesentlich anders wie die aromatischen Sulfaminsäuren. Sind in diesen beide Wasserstoffatome der Amidgruppe durch aromatische Gruppen vertreten, wie in der Diphenylsulfaminsäure, so zerfallen die Säuren selbst in alkalischer Lösung in Schwefelsäure und die Base. Krystallisirte Salze wurden deshalb nicht erhalten. Wird eine dieser negativen aromatischen Gruppen durch eine Alkylgruppe ersetzt, wie in der Methylphenylsulfaminsäure, so wächst die Beständigkeit der Verbindung. In neutraler oder alkalischer Lösung wird dieselbe auch in der Wärme nicht verändert. Die Salze dieser Sulfaminsäuren krystallisiren leicht, nicht jedoch die freien Säuren, die beim Eindampfen ihrer Lösungen zerfallen. Ein wesentlich gleiches Verhalten zeigen diejenigen Sulfaminsäuren, bei welchen, wie in der Phenylsulfaminsäure, nur ein Amidwasserstoffatom durch eine aromatische Gruppe vertreten ist. Auch hier kann man die Salze krystallisirt, die freie Säure jedoch nur in wässriger Lösung erhalten. Die Sulfaminsäuren der Fettreihe dagegen, sowohl diejenigen, welche sich von einem primären, als auch die, welche sich von einem secundären Amin ableiten, sind in saurer, wie in alkalischer Lösung sehr beständig und können ebenso, wie die allen diesen Verbindungen zu Grunde liegende Amidosulfosäure im krystallisirten Zustande erhalten werden.

E. Kafka<sup>1)</sup> beschrieb *Derivate* der nach dem Verfahren von Wallach und Wüsten<sup>2)</sup> dargestellten *Benzaldehydmonosulfosäure*. *Benzaldoximsulfosaures Natrium*,  $C_6H_4=(-SO_3Na, -CH=NOH)$ , wurde erhalten durch Erhitzen einer wässrigen Lösung von 1 Mol. benzaldehydmonosulfosaurem Natrium und  $1\frac{1}{2}$  Mol. Hydroxylaminchlorhydrat mit Natriumcarbonat; es bildet weißse, glänzende, in Wasser sehr leicht, in Alkohol schwer lösliche Blättchen. Das *Natriumsalz des Benzylidensulfosäurehydrazons*,  $C_6H_4=(-SO_3Na, -CH=N-NH-C_6H_5)$ , entsteht durch Einwirkung von Phenylhydrazin auf benzaldehydmonosulfosaures

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 791. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 471.

Natrium in schönen, farblosen, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser, Alkohol und Essigsäure leicht löslichen Nadeln. Das *Natriumsalz des Benzylidensulfosäure-Diphenylhydrazons*,  $C_6H_4=(-SO_3Na, -CH=N-N(C_6H_5)_2)$ , wurde dargestellt durch Einwirkung von Diphenylhydrazonchlorhydrat auf benzaldehydmonosulfosaures Natrium, es krystallisirt in schönen, perlmutterglänzenden, in kaltem Wasser und Alkohol schwer, in heissem Wasser leicht löslichen Blättchen. Das *Natriumsalz des Benzylidensulfosäure- $\alpha$ -Naphtylamins*,  $C_6H_4=(-SO_3Na, -CH=NC_{10}H_7)$ , durch Einwirkung von  $\alpha$ -Naphtylamin (1 Thl.) auf benzaldehydmonosulfosaures Natrium (2 Thle.) gewonnen, bildet schöne, schwach gelbe, in Wasser leicht, in Alkohol schwer lösliche Prismen. Das *Dinatriumsalz der Benzylidensulfosäure-Naphtionsäure*,  $C_6H_4=(-SO_3Na, -CH=NC_{10}H_6SO_3Na)$ , wurde durch Einwirkung von naphtionsaurem Natrium auf benzaldehydsulfosaures Natrium in kleinen, weissen, in Wasser ziemlich leicht, in Alkohol schwer löslichen Nadeln erhalten. Das *Natriumsalz des Dibenzylidensulfosäure-p-Phenylendiamins*,  $C_6H_4(N=CH(C_6H_4SO_3Na))_2$ , durch Einwirkung von p-Phenylendiamin auf benzaldehydmonosulfosaures Natrium dargestellt, bildet gelbgefärbte, in Wasser leicht, in Alkohol schwer lösliche Nadeln. Das *Natriumsalz des Benzylidensulfosäure-m,p-Toluyldiamins*,  $SO_3NaC_6H_4CH=(-NH-, -NH-)=C_6H_3CH_3$ , entsteht bei der Einwirkung von o-Toluyldiaminchlorhydrat auf benzaldehydmonosulfosaures Natrium, und zwar als ein krystallinisches, fleischfarbenes, in Wasser und verdünntem Alkohol schwer, in absolutem Alkohol nicht, in verdünnter Salzsäure leicht lösliches Pulver. Die Nitrierung der Benzaldehydmonosulfosäure gelang auf keine Weise, es bildete sich stets durch Oxydation Sulfobenzoësäure. — Die Darstellung von *Benzildisulfosäure*,  $HSO_3C_6H_4CO-COC_6H_4SO_3H$ , geschah auf folgende Weise: 30 Thle. benzaldehydsulfosaures Baryum wurden in 150 Thln. Alkohol von 50 bis 55 Proc. gelöst, dazu 5 Thle. Cyankalium von 96 bis 98 Proc. gefügt und dieses Gemisch vier Stunden am Rückflusskühler erhitzt. Nach dem Erkalten wurde von dem Niederschlag abfiltrirt, das Filtrat eingedampft und der Rückstand mit 85procentigem Alkohol ausgekocht, um

das Cyankalium zu entfernen. Die so erhaltene *Benzoindisulfosäure* wurde durch Oxydation mit starker Salpetersäure in die *Benzildisulfosäure* übergeführt. Deren *Baryumsalz*,  $\text{SO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CO}-\text{COC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Ba}$ , ist ein farbloses, krystallinisches, in Wasser äußerst leicht, in Alkohol schwer lösliches Pulver. Während benzaldehydsulfosaures Baryum sich mit Phenylhydrazin zu einem farblosen, in Wasser schwer löslichen Condensationsproduct verbindet, bildet die Benzildisulfosäure mit Phenylhydrazin einen gelben, in Wasser äußerst leicht löslichen *Farbstoff*, der Wolle sehr intensiv orangegelb färbt und gegen Alkalien und Säuren beständig ist. Dieser Farbstoff dürfte dem Tartrazin<sup>1)</sup> analog sein. — *Di- $\alpha$ -naphtholbenzylidensulfosaures Baryum*,  $[\text{SO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}=(\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH})_2]\text{Ba}$ , wurde erhalten durch Erhitzen einer Lösung von 10 Thln. des Baryumsalzes der Sulfosäure und 11 Thln.  $\alpha$ -Naphthol in 60 bis 70 Thln. Eisessig mit 8 bis 9 Thln. einer 25 procentigen Salzsäure. Es wurde vom ausgeschiedenen Chlorbaryum abfiltrirt, das unveränderte  $\alpha$ -Naphthol mit Aether ausgeschüttelt, die Essigsäure mit Wasserdampf abgetrieben, der noch vorhandene Baryt mit Schwefelsäure gefällt, und mit kohlensaurem Baryt das Baryumsalz dargestellt, welches in Wasser und Alkalien sehr leicht, in verdünntem Alkohol schwer, in absolutem Alkohol gar nicht löslich ist. Es bildet mit Diazokörpern Farbstoffe, z. B. mit Diazobenzolsulfosäure einen gelbrothen, mit diazotirter Benzidinsulfosäure einen braunrothen, jedoch nur schwach färbenden, mit diazotirter  $\alpha$ -Naphtylaminsulfosäure einen sehr kräftig färbenden dunkelrothen Farbstoff. *Sulfozimmtsäure*,  $\text{SO}_3\text{HC}_6\text{H}_4\text{CH}=\text{CHCOOH}$ , wurde nach dem von Tiemann und Herzfeld<sup>2)</sup> modificirten Perkin'schen Verfahren zur Darstellung von Zimmtsäure aus Benzaldehyd erhalten. 6 Thle. Baryumsalz der Sulfosäure wurden mit 3 Thln. entwässertem Natriumacetat gemengt, mit 10 Thln. Essigsäureanhydrid erhitzt, nach dem Erkalten mit Wasser verdünnt, mit Schwefelsäure übersättigt und die Essigsäure mit Wasserdampf übergetrieben. Nach dem Filtriren wurde die

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 1369 ff. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 615.

Flüssigkeit eingedampft, der Rückstand mit Alkohol extrahirt, und aus der alkoholischen Lösung der freien Säure das in weissen Krystallwarzen krystallisirende, in Wasser leicht, in Alkohol schwer lösliche *Baryumsalz*,  $\text{SO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}=\text{CHCOO}\text{Ba}$ , gewonnen. Die Benzaldehydsulfosäure wie den Benzaldehyd selbst mit Luft zu oxydiren gelingt nicht. Bei der Oxydation mit Salpetersäure entsteht m-Sulfobenzoësäure, welche durch Ueberführung in *Sulfaminbenzoësäureamid*,  $\text{C}_6\text{H}_4=(\text{SO}_2\text{NH}_2, \text{CONH}_2)$ , identificirt wurde. Dasselbe krystallisirt in schönen, glasglänzenden, bei  $100^\circ$  ihr Krystallwasser verlierenden, bei  $169$  bis  $170^\circ$  schmelzenden Prismen, welche in der Kälte in Wasser und Alkohol schwer, in der Wärme leicht löslich sind, durch welche Eigenschaften es sich als mit dem von Limpricht und v. Uslar<sup>1)</sup> dargestellten m-Sulfobenzamid identisch erwies. Die vorliegende Sulfobenzoësäure und dem entsprechend auch die Benzaldehydsulfosäure sind demnach m-Verbindungen.

J. Ville<sup>2)</sup> stellte *Sulfanilcarbaminsäure* dar durch Zusammenschmelzen von Sulfanilsäure (2 Mol.) mit Harnstoff (3 Mol.). Die beiden Körper wirken auf einander ein nach der Gleichung:  $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H} + \text{CON}_2\text{H}_4 = \text{NH}_3 + \text{NH}_2\text{CO}_2\text{NHC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$ , unter Bildung von *Sulfanilcarbaminsäure*,  $\text{C}_6\text{H}_4=(\text{SO}_3\text{H}, \text{NHCONH}_2)$ . Diese Säure krystallisirt in mikroskopischen, federartig geformten Blättchen, ist sehr leicht in Wasser, leicht löslich ferner in absolutem Alkohol, unlöslich in Aether, Chloroform und Benzol. Sie besitzt sehr stark saure Reaction, zersetzt Carbonate, und giebt mit Basen krystallisirte Salze. Die concentrirte wässrige Lösung der Säure färbt sich auf Zusatz von Natriumnitrit gelb, während Sulfanilsäure durch dasselbe tief orangeroth gefärbt wird. Jod färbt die concentrirte wässrige kochende Lösung der Säure tief roth, welche Reaction Sulfanilsäure nicht giebt. Mit Barytwasser im geschlossenen Rohre auf  $130^\circ$  erhitzt, zersetzt sich die Säure in Ammoniak, Kohlensäure und Sulfanilsäure nach der Gleichung  $\text{C}_6\text{H}_4=(\text{SO}_3\text{H}, \text{NHCONH}_2) + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3$ ,

<sup>1)</sup> JB. f. 1857, 335 f. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 868; Bull. soc. chim. [3] 6, 6.

+ CO<sub>2</sub> + NH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>SO<sub>3</sub>H. Das *Baryumsalz*, (NH<sub>2</sub>CONHC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>SO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> = Ba · H<sub>2</sub>O, ist ein weißes, in Wasser lösliches, in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol unlösliches Pulver. Läßt man die wässrige Lösung dieses 2 Mol. Krystallwasser enthaltenden Baryumsalzes an der Luft langsam verdunsten, so wird ein Baryumsalz mit 3 Mol. Krystallwasser, (NH<sub>2</sub>CONHC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>SO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> Ba · 3 H<sub>2</sub>O, erhalten, welches in klinorhombischen Prismen krystallisirt.

E. Baumann<sup>1)</sup> stellte theoretische Betrachtungen über die *Verseifbarkeit der Sulfone und Benzolsulfinsäureester* im Hinblick auf die von Stuffer<sup>2)</sup> und Otto<sup>3)</sup> diesbezüglich angestellten Untersuchungen an. Er kam darin zu dem Schluss, daß nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen eine Unterscheidung von Sulfonen und Sulfinsäureestern nicht möglich ist, und daß im Gegensatz zu den von Otto entwickelten Ansichten nur eine Art von Sulfinsäuren, welchen die Constitution  $\begin{array}{c} \text{R} \\ \text{H} \end{array} > \text{S} \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{O} \end{array}$  zukommt, thatsächlich existirt.

Das ungleiche Verhalten der Sulfone bei der Verseifung ist, wie Stuffer gezeigt, lediglich durch die Stellung der Sulfongruppen im Moleküle der organischen Verbindungen bedingt. Nur danach ist es verständlich, weshalb bei den Sulfonen alle Abstufungen von der leichtesten Verseifbarkeit bis zur größten Beständigkeit vorkommen.

R. Otto<sup>4)</sup> veröffentlichte eine vorläufige Mittheilung, daß Er im Verein mit Schaffair die *Darstellung ungesättigter Sulfone* unternommen. Durch Einwirkung von benzol- resp. toluolsulfinsaurem Natrium auf Chlorallyl haben Sie das *Phenylallylsulfon* und das *Tolylallylsulfon* dargestellt; das erstere ist ein dickes Oel, das letztere krystallisirt aus Methylalkohol in prismatischen oder tafelförmigen, dem monosymmetrischen Krystallsystem angehörigen, bei 52 bis 53° schmelzenden Formen. Beide Verbindungen nehmen leicht Brom auf und gehen dabei in Verbindungen über, die höchst wahrscheinlich als Dibromproducte des in der Methylgruppe phenylsulfonirten resp. p-tolylsulfonirten

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2272. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1967 ff. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 2040. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 1510.

Propans angesehen werden können, der Formel  $\text{CH}_2\text{BrCHBrCH}_2\text{SO}_2\text{R}$  entsprechend, worin R die Gruppe  $\text{C}_6\text{H}_5$  resp.  $\text{C}_7\text{H}_7$  bedeutet.

W. Autenrieth<sup>1)</sup> berichtete über einige *Sulfonderivate und deren Spaltung durch Alkalien*. Er constatirte durch Wiederholung des schon von Stuffer<sup>2)</sup> angestellten Versuches, daß bei der Einwirkung von Alkali auf *Aethylsulfonsulfonal* alle drei Sulfongruppen als Sulfinssäure abgespalten werden. *Aethylsulfonphenylsulfonal*,  $\text{CH}_2(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)\text{C}(\text{CO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CH}_3$ , durch Oxydation des Phenylmercaptols des Thioäthylacetons mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure dargestellt, krystallisirt aus Alkohol oder Aether in kleinen, glänzenden, bei 138 bis 139° schmelzenden, in Wasser fast unlöslichen, in kaltem Alkohol oder Aether schwer löslichen Nadeln. Auch hier werden bei der Einwirkung von Alkali alle drei Sulfongruppen ausschließlich als Sulfinssäure abgespalten. —  $\alpha, \beta$ -*Diphenylsulfon* -  $\beta$ -*Thiophenylpropan*,  $\text{CH}_2(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)\text{C}(-\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5, -\text{SC}_6\text{H}_5)-\text{CH}_3$ , entsteht durch Oxydation des Phenylmercaptols des Thiophenylacetons mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure in Benzollösung. — Das *Phenylmercaptol des Thiophenylacetons*,  $\text{CH}_2(\text{SC}_6\text{H}_5)\text{C}(\text{SC}_6\text{H}_5)_2\text{CH}_3$ , wird am besten erhalten durch Einleiten eines Stromes von trockenem Salzsäuregas in ein Gemisch von 1 Mol. Thiophenylaceton und 2 Mol. Phenylmercaptan unter guter Eiskühlung. — Das  $\alpha, \beta$ -*Diphenylsulfon* -  $\beta$ -*thiophenylpropan* krystallisirt aus Alkohol in feinen, bei 156 bis 157° schmelzenden, in Aether und Alkohol schwer löslichen Nadeln. Als Spaltungsproducte desselben durch Kalilauge wurden Methylphenylsulfon, Phenylmercaptan und Benzolsulfinssäure nachgewiesen. Die Oxydation des  $\alpha, \beta$ -Diphenylsulfon- $\beta$ -thiophenylpropans zu dem zugehörigen *Trisulfon*,  $\text{CH}_2(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)\text{C}(\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CH}_3$ , gelang weder mittelst Kaliumpermanganat noch durch Salpetersäure. Obige Versuche zeigen, daß durch Eintritt von  $-\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$ ,  $-\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$  in das gegen verseifende Agentien so beständige Molekül der Sulfone von der Form  $\text{R} \begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{c} \text{SO}_2\text{R} \\ \text{SO}_2\text{R} \end{array}$  die Bindung der  $\text{SO}_2\text{R}$ -Gruppen in

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1512. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1969.



der Art beeinflusst wird, daß alle Sulfongruppen durch Kalilauge leicht und ausschließlich als Sulfinsäure abgespalten werden. Sie bestätigen zugleich den Stuffer'schen (l. c.) Satz, daß die Verseifbarkeit der Sulfone von dem Vorhandensein bestimmter anderer Atomcomplexe neben den Sulfongruppen bedingt wird. — *Disulfonsulfide* von der Form  $\text{CH}_2(\text{SO}_2\text{R})\text{C}(-\text{SO}_2\text{R}, -\text{SR})\text{CH}_2$  verhalten sich gegen Kalilauge wie Alkylendisulfone mit benachbarten Sulfongruppen. Das obige Diphenylsulfonthiophenylpropan spaltet mit Kalilauge nur eine Sulfongruppe als Sulfinsäure ab.

R. Otto<sup>1)</sup> wies nach, daß das von Stuffer<sup>2)</sup> bezüglich der *Verseifbarkeit der Disulfone* aufgestellte Gesetz (nach welchem alle diejenigen dieser Kategorie angehörenden Verbindungen, in denen die beiden Sulfongruppen, wie im Aethylendiphenylsulfon, an benachbarte Kohlenstoffatome gebunden sind, die eine ihrer Sulfongruppen bei Einwirkung von Alkalien als sulfinsaures Alkali abspalten, nicht aber im Falle die Sulfongruppen wie im Trimethyldiphenylsulfon an nicht benachbarten Kohlenstoffatomen lagern) unhaltbar ist. Nach Seinen Versuchen wird *Trimethyldiphenylsulfon*, welches aus Trimethylenbromid und benzolsulfinsaurem Salz in kleinen, würfelförmigen, bei 127 bis 128° schmelzenden Krystallen erhalten wurde, durch Kochen mit wässriger Kalilauge resp. alkoholischem Kali unter gewöhnlichem Druck zwar nicht angegriffen, wohl aber beim Erhitzen mit alkoholischem Kali im geschlossenen Rohr in benzolsulfinsaures Salz und eine in sechsseitigen Tafeln krystallisierende, bei 85° schmelzende, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Aether und Chloroform lösliche Verbindung gespalten, welche sich durch die Analyse als *Diphenylsulfonpropyläther*,  $(\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{O}$ , erwies. Den Verlauf der Reaction anlangend, darf man wohl annehmen, daß zunächst aus dem Sulfon unter Abspaltung von  $\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_5$  als sulfinsaures Salz sich s-Phenylsulfonpropylalkohol bildet, welcher weiter in die Aetherverbindung oder ein Polymeres verwandelt wird. Ebenso liefs sich das *Trimethylditolylsulfon*, welches aus Trimethylenbromid und p-toluolsulfinsaurem Natrium

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1832. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1967 ff.

in glänzenden, bei 124 bis 125° schmelzenden Blättchen krystallisirend erhalten wurde, durch Erhitzen im geschlossenen Rohre mit alkoholischem Kali auf 115 bis 120° in toluolsulfinsaures Kalium und *Ditolylsulfonpropyläther*,  $(C_6H_5SO_2C_7H_7)_2O$ , spalten. Dieser letztere Körper krystallisirt in kleinen, bei 79 bis 80° schmelzenden Blättchen. — Im Verein mit Schaffair stellte Derselbe *Vinyltriphenylsulfon* dar. Benzolsulfinsaures Natrium und Monochloräthylenchlorid wirken zwar nicht unter Bildung eines Trisulfons, sondern unter Entstehung von Aethylendiphenylsulfon und Sulfonsäuresalz auf einander ein. Dagegen läßt sich das *Vinyltriphenylsulfon*,  $C_6H_5SO_2CH_2-CH(SO_2C_6H_5)_2$ , aus dem Producte der Einwirkung von Natriumthiophenol auf Chloräthylenchlorid durch vorsichtige Oxydation mit Kaliumpermanganat darstellen. Das Sulfon krystallisirt aus Alkohol in kleinen, bei 85 bis 86° schmelzenden Krystallen; es spaltet schon bei der Behandlung mit wässriger Normalalkalilauge leicht sämtliche Sulfongruppen in Form von benzolsulfinsäurem Salz ab; daneben bildet sich nach den Gleichungen  $C_6H_5SO_2CH_2-CH(SO_2C_6H_5)_2 + 3KOH = 3C_6H_5SO_2K + (CH_2OH)CH(OH)_2$  und  $(CH_2OH)CH(OH)_2 = CH_2OHCHO + H_2O$  wahrscheinlich Glycolaldehyd.

A. Ekblom<sup>1)</sup> berichtete über die Darstellung von *m*-Dinitrodiphenyldisulfon. Er erhielt dasselbe durch 2½ stündiges Erhitzen von *m*-Nitrobenzolsulfosäurechlorid mit Jodwasserstoffsäure (spec. Gewicht 1,5) auf dem Wasserbade und Fällen des Productes mit Wasser. Der hierbei entstehende Niederschlag wurde mit Alkohol gewaschen und aus demselben umkrystallisirt. Auf diese Weise wurde das *m*-Dinitrodiphenyldisulfon,  $C_6H_4(NO_2)SO-SO(NO_2)C_6H_4$ , in Nadeln krystallisirend erhalten, welche bei 124° schmelzen und in Eisessig, sowie warmem Alkohol leicht, in kaltem dagegen und Ligroin schwer löslich sind. Das Molekulargewicht des *m*-Dinitrodiphenyldisulfons wurde zu 299,3 bestimmt. Durch Jodwasserstoffsäure und ebenso durch schweflige Säure wird dieses nitrirte Disulfon zu *m*-Dinitrodiphenyldisulfid reducirt, welches in rhombischen, bei 84° schmelzenden Tafeln krystallisirt.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 335.

Die Bildung des m-Dinitrodiphenyldisulfins und seine Reduction zu Dinitrodiphenyldisulfid lassen sich durch die Gleichungen: I.  $2 \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{Cl} + 6 \text{HJ} = \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{SO}-\text{SO}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_4 + 2 \text{HCl} + 2 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{J}_2$ ; II.  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{SO}-\text{SO}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_4 + 4 \text{HJ} = \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{S}-\text{S}(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{J}_2$  ausdrücken.

A. Michaelis und E. Godchaux<sup>1)</sup> stellten *Hexamethyltriamidotriphenylsulfinchlorid* und Derivate dar. Das *Hexamethyltriamidotriphenylsulfinchlorid*,  $[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{SCl} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ , wurde auf folgende Weise erhalten: 10 g Quecksilberdimethylanilin wurden in 200 bis 250 ccm Benzol gelöst und zu der lauwarmen Lösung allmählich und unter stetem Umschütteln 1,5 bis 2 g Thionylchlorid, in 30 ccm Benzol gelöst, hinzugesetzt. Der sich hierbei abscheidende Niederschlag wurde abfiltrirt, getrocknet und bis zu seiner Lösung mit mäßig concentrirter Salzsäure gekocht. Durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die kalte Lösung konnte dann das Quecksilber entfernt, das Filtrat mit Natronlauge gefällt und das so erhaltene Hexamethyltriamidotriphenylsulfinchlorid, durch Kochen mit Wasser von anhaftendem Dimethylanilin befreit, aus Alkohol umkrystallisirt werden. Die Verbindung krystallisirt in farblosen, flimmernden Nadeln, sie schmilzt im Krystallwasser bei  $98^\circ$ , wird wieder fest bei  $120^\circ$  und schmilzt im wasserfreien Zustande bei  $150^\circ$ . Sie ist sehr leicht in Alkohol und Chloroform, schwer dagegen löslich in Aether und Ligroin, leicht ferner in heißem, ziemlich schwer löslich, aber nicht unlöslich in kaltem Wasser. Sie ist durch ihre drei methyilirten Amidogruppen eine Base, löst sich daher leicht in Säuren und fällt auf Zusatz von Alkali wieder aus. Durch Einwirkung reducirender Substanzen wird sie in Thiodimethylanilin und Dimethylanilin übergeführt. Ihr *Platinchloriddoppelsalz*,  $\{[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{SCl}\}_2 \cdot \text{PtCl}_4$ , fällt als flockiger, gelbbrauner Niederschlag aus der wässrigen Lösung des Chlorids auf Zusatz von Platinchlorid aus. Es schmilzt unter Aufblähen und Verkohlen bei etwa  $190^\circ$ . Das *Quecksilberchloriddoppelsalz*,  $[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{SCl} \cdot \text{HgCl}_2$ , bildet einen weißen, bei  $220^\circ$  schmelzenden Niederschlag. Auf Zusatz von Ferrocyankalium

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 757.

zu dem Sulfinchlorid entsteht ebenfalls ein weißer Niederschlag. Das *Pikrat*,  $[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{S Cl} \cdot \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$ , krystallisirt in prächtigen, quadratischen, bei  $135^\circ$  schmelzenden, in kaltem schwer, in heißem Alkohol jedoch leicht löslichen Blättchen. *Hexamethyltriamidotriphenylsulfinhydroxyd*,  $[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{SOH} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , wurde durch Behandeln des Chlorids mit feuchtem Silberoxyd in feinen, gelben, bei  $80$  bis  $90^\circ$  im Krystallwasser, bei  $200^\circ$  im wasserfreien Zustande schmelzenden, in Wasser leicht löslichen Nadeln erhalten. Es reagirt stark alkalisch, zieht aber keine Kohlensäure an der Luft an. Durch Zusatz von Brom- und Jodwasserstoff erhält man daraus leicht das Sulfinbromid und -jodid. *Hexamethyltriamidotriphenylsulfinbromid*,  $[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{S Br}$ , bildet kleine, weiße, gut ausgebildete, kein Krystallwasser enthaltende, bei  $240^\circ$  schmelzende, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser, Alkohol und Chloroform leicht lösliche, in Aether unlösliche Kryställchen. *Hexamethyltriamidotriphenylsulfinjodid*,  $[\text{C}_6\text{H}_4\text{N}(\text{CH}_3)_2]_3\text{S J}$ , wird in kleinen, glänzenden, wasserfreien, bei  $242^\circ$  schmelzenden, in Wasser und kaltem Alkohol schwer, in heißem jedoch und Chloroform leicht löslichen, in Aether unlöslichen Kryställchen erhalten. — In den vorstehend beschriebenen Verbindungen muß der Schwefel unzweifelhaft als vierwerthig angenommen werden. Da sich dieselben aber in glatter Reaction aus dem Thionylchlorid gewinnen lassen, so enthält auch dieses vierwerthigen Schwefel und ist somit ganz analog dem Carbonylchlorid constituirt. Das Thionyl,  $\text{SO}$ , hat also am Schwefel zwei freie Valenzen, und ist in den Thionylaminen, die den Isocyan säureestern entsprechen, durch den Schwefel am Stickstoff doppelt gebunden. Wollte man in den *Thionylaminen* den Schwefel als zweiwerthig annehmen, so würde man für den dreiwertigen Stickstoff der Nitroverbindungen in den Thionylaminen eine der

Nitrogruppe  $-\text{N} \begin{smallmatrix} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{smallmatrix}$  entsprechende Sulfonitrogruppe  $-\text{N} \begin{smallmatrix} \diagup \text{S} \\ \diagdown \text{O} \end{smallmatrix}$  an-

nehmen müssen, womit das Verhalten der Thionylamine wenig übereinstimmt. Schliesslich bemerkten die Obigen, daß das aus einem Gemisch von 1 Thl. Aether und 3 Thln. Ligroin in schwach gelbgefärbten, prachtvollen, dicken Krystallen an-

schießende *Thionylbenzol*,  $\text{SO}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ , gegen Phenylhydrazin indifferent ist, sich also völlig verschieden vom Benzophenon verhält. Durch Phosphorpentachlorid wird es in bei 305 bis 315° siedendes *Monochlorthiobenzol*,  $\text{S}(-\text{C}_6\text{H}_5, -\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl})$ , übergeführt.

R. Otto und J. Troeger<sup>1)</sup> untersuchten *Jodide aromatischer Sulfosäuren*. Sie erhielten das *Jodid der p-Toluolsulfosäure*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2\text{J}$ , durch Einwirkung einer alkoholischen Jodlösung auf eine wässrige Lösung von toluolsulfinsaurem Natrium. Das *p-Toluolsulfonjodid* stellt ein schön schwefelgelb gefärbtes Pulver vor, welches unter dem Mikroskop undeutlich eckig krystallinisch erscheint, und sich beim längeren Liegen unter Jodabspaltung zersetzt. Beim Erhitzen bräunt sich das Jodid wenig oberhalb 80° und schmilzt bei etwa 84 bis 85° zu einer Flüssigkeit, die gleich oberhalb dieser Temperatur Jod abzuspalten beginnt. Es löst sich leicht in Petroleumäther, Benzin, Aether, Schwefelkohlenstoff. Die anfangs farblosen Lösungen färben sich aber bald kirschroth resp. braun oder violett in Folge der Abspaltung von Jod und scheiden allmählich dunkle, harzige Zersetzungsproducte aus. Durch Erhitzen mit Wasser wird das Toluolsulfonjodid in Toluolsulfosäure und *p-Toluoldisulfoxyd*,  $\left. \begin{matrix} \text{C}_7\text{H}_7 \\ \text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2 \end{matrix} \right\} \text{S}$ , übergeführt.

Letzteres krystallisirt aus Alkohol in bei 78° schmelzenden Nadeln; durch diesen wird das p-Toluolsulfonjodid in bei 33° schmelzenden Toluolsulfosäureäthyläther, Toluolsulfosäure und Disulfoxyd umgewandelt. Wässriges Ammoniak führt das genannte Jodid in bei 137° schmelzendes p-Toluolsulfosäureamid über; bei der Einwirkung von wässrigem oder alkoholischem Kali auf dasselbe wird es jedoch in p-toluolsulfinsaures Kali neben Jodkalium und jodsaurem Kalium gespalten. Sogenanntes molekulares Silber wirkt auf p-Toluolsulfojodid unter Bildung von Toluoldisulfoxyd und Toluolsulfosäure ein. Diese Versuche zeigen, daß es nicht möglich ist, ausgehend von dem Toluolsulfonjodid, zu einem Disulfon von der Formel  $\begin{matrix} \text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2 \\ | \\ \text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2 \end{matrix}$  zu gelangen, und ist es hier-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 478.

nach wohl sehr unwahrscheinlich, daß Disulfone, in welchen die beiden Gruppen  $\text{SO}_2$  in Bindung mittelst der Valenzen der Schwefelatome stehen, existenzfähig sind. — Das *Jodid der Benzolsulfosäure*,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{J}$ , wurde durch Einwirkung einer alkoholischen Lösung von Jod auf eine wässrige Lösung von benzolsulfinsaurem Natrium als gelbes Pulver erhalten, welches unter dem Mikroskop aus fraglich krystallinischen, rundlichen Gebilden bestehend erscheint. Es löst sich in den gleichen Lösungsmitteln wie das p-Toluolsulfosäurejodid, schmilzt jedoch zwischen  $42$  und  $45^\circ$  unter Zersetzung. Durch Wasser wird es in Benzolsulfosäure und bei  $45^\circ$  schmelzendes Benzoldisulfoxyd,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{—SC}_6\text{H}_5$ , zersetzt; durch Alkohol in Benzolsulfosäureäthyläther, durch Ammoniak in bei  $148^\circ$  schmelzendes Benzolsulfonamid übergeführt; durch Kalilauge in benzolsulfinsaures Kali umgewandelt unter gleichzeitiger Bildung von Jodkalium und jodsaurem Kali. — Versuche zur Darstellung von *Aethylsulfosäurejodid* führten nicht zum Ziel.

R. Otto und J. Troeger <sup>1)</sup> berichteten über die *Einwirkung von Zinkäthyl auf die Jodide aromatischer Sulfosäuren*. p-Toluolsulfonjodid geht bei der Einwirkung von Zinkäthyl in p-Toluolsulfinsäure über unter gleichzeitiger Bildung von Jodäthyl. Ebenso wirkt Zinkäthyl auf *Benzolsulfonjodid* unter Bildung von Benzolsulfinsäure und Jodäthyl ein.

R. de Roode <sup>2)</sup> beschrieb einige *Benzoësulfinid-Derivate* unter Hinweis auf die durch die Veränderungen in ihrer Zusammensetzung hervorgerufenen Aenderungen in ihrem Geschmack. Als Ausgangsmaterial diente Ihm *p-Diazotoluol-o-sulfosäure*,  $\text{C}_6\text{H}_3\equiv(-\text{CH}_3[1], -\text{SO}_2\text{O}[2], -\text{N}_2[4])$ , welche durch Einwirkung von Fluor-, Chlor-, Brom-, Jodwasserstoffsäure in die entsprechenden halogensubstituirten Säuren übergeführt wurde. *p-Fluortoluol-o-sulfosaures Baryum*,  $[\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)\text{FlSO}_3]_2\text{Ba}\cdot\text{H}_2\text{O}$ , wurde in kleinen, glänzenden Schuppen krystallisirt erhalten. *p-Fluortoluol-o-sulfosaures Kalium*,  $\text{C}_6\text{H}_3\text{CH}_3\text{FlSO}_3\text{K}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt aus concentrirter, wässriger Lösung in großen, glänzenden

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 488. — <sup>2)</sup> Am. Chem. J. 13, 217.

Schuppen. *p-Fluortoluolsulfonamid*,  $C_6H_5CH_3FISO_2NH_2$ , durch Umwandlung des Kaliumsalzes in das Sulfonchlorid und Zersetzen desselben mit Ammoniak dargestellt, bildet groÙe, durchsichtige, anscheinend orthorhombische, von Domenflächen begrenzte Prismen. Es ist leicht löslich in Alkohol und heißem Wasser, schwer dagegen in kaltem Wasser und schmilzt bei  $155^\circ$ . Aus heißer, wässriger Lösung krystallisirt es in langen, weißen Nadeln. *p-Fluortoluolsulfosäuresulfinid*, durch Oxydation des Sulfonamids mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung dargestellt, wurde in langen, weißen Nadeln oder kleinen, durchsichtigen Rhomben krystallisirt erhalten, welche bei 200 bis  $202^\circ$  schmelzen. Sein Geschmack ist fast rein süß, nach einiger Zeit erst macht sich ein schwach bitterer Nachgeschmack bemerkbar. Es ist ebenso süß wie Benzoësulfinid. Das *Calciumsalz des Sulfinides* wurde in radial gruppirten weißen Nadeln krystallisirt erhalten. — *p-Monochlortoluol-o-sulfosaures Baryum*,  $[C_6H_5(CH_3)ClSO_3]_2Ba \cdot H_2O$ , konnte nur in warzenähnlichen, amorphen, körnigen Aggregaten gewonnen werden. Es ist etwas löslicher in heißem wie in kaltem Wasser. *p-Monochlortoluol-o-sulfosaures Kalium*,  $C_6H_5(CH_3)ClSO_3K$ , krystallisirt aus der wässrigen Lösung in hellgelben Nadeln. *p-Monochlortoluol-o-sulfonamid*,  $C_6H_5(CH_3)ClSO_2NH_2$ , dem Fluorsulfonamid analog dargestellt, bildet lange, weiÙe, bei  $145^\circ$  schmelzende Nadeln. Es ist früher schon von Hefften<sup>1)</sup> bereitet. *p-Monochlortoluolsulfosäuresulfinid* wurde in feinen, perlmutterglänzenden, bei  $218^\circ$  schmelzenden Schüppchen erhalten, welche sowohl einen süßen, wie auch einen bitteren Geschmack besitzen, wovon der bittere aber der intensivere zu sein scheint. Das *Calciumsalz des Chlorsulfinids* bildet weiÙe Nadeln. Durch Behandeln des Chlorsulfinids mit verdünnter Salzsäure geht dasselbe analog dem Benzoësulfinid in *saures p-monochlor-o-sulfobenzoësaures Ammonium*,  $C_6H_5 \equiv (-COOH, -SO_2ONH_4, -Cl)$ , über, welches in, dem sauren sulfobenzoësauren Ammonium analogen Krystallen erhalten wird. — *p-Monobromtoluol-o-sulfosaures Kalium*,  $C_6H_5(CH_3)BrSO_3K \cdot H_2O$ , krystallisirt aus wässriger Lösung in feinen, glänzenden Schuppen. *p-Monobromtoluol-*

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1248.



*o-sulfonamid*,  $C_6H_3(CH_3)BrSO_2NH_2$ , ist schon von Jenssen<sup>1)</sup>, sowie Hübner und Post<sup>2)</sup> dargestellt. *p-Monobromtoluol-o-sulfosäuresulfinid* wurde bereits von Remsen und Bayley<sup>3)</sup> erhalten. Es besitzt süßen und bitteren Geschmack, aber in geringerem Grade wie das Chlorsulfinid. Das *Calciumsalz dieses Sulfinids* bildet radial gruppirte weiße Nadeln. — *p-Monojodtoluol-o-sulfosaures Kalium*,  $C_6H_3(CH_3)JSO_3K \cdot H_2O$ , bildet durchsichtige, schleifsteinähnliche Krystalle. *p-Monojodtoluol-o-sulfonamid*,  $C_6H_3(CH_3)JSO_2NH_2$ , krystallisirt in feinen, weißen, bei 185 bis 187° schmelzenden, in Alkohol leicht, in Wasser schwer löslichen Nadeln. *p-Monojodtoluol-o-sulfosäuresulfinid* wird aus heißer, wässriger Lösung in feinen, weißen, bei 230 bis 232° schmelzenden Nadeln erhalten, welche anscheinend nur etwas bitter schmecken. Ein süßer Geschmack war nicht bemerkbar. Das *Calciumsalz des Sulfinids* bildet radial gruppirte, weiße Nadeln.

A. Claus und Fr. Immel<sup>4)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *Sulfonirung von o-Toluidin*, worin Sie die hierbei entstehenden *o-Toluidin-p-sulfosäure* und *o-Toluidin-m-sulfosäure* nebst Derivaten näher beschrieben. Bei der Sulfonirung von o-Toluidin entsteht stets vorwiegend o-Toluidin-p-sulfosäure. *o-Monobrom-o-toluidin-p-sulfosäure*,  $C_6H_2CH_3Br(NH_2)SO_3H$ , wird durch Einwirkung von Brom in Eisessiglösung auf o-Toluidin-p-sulfosäure in wässriger Lösung in kleinen, glänzenden, in kaltem Wasser ziemlich schwer löslichen Nadeln erhalten. Ihr *Baryumsalz*,  $(CH_{3[2]}C_6H_2Br_{[6]}NH_{2[1]}SO_{3[4]})_2Ba \cdot 3H_2O$ , krystallisirt in prachtvollen, glänzenden, in Wasser ziemlich schwer löslichen, langen, farblosen Nadeln. Bei weiterer Einwirkung von Brom auf die gebromte Säure wird das in farblosen Nadeln krystallisirende, bei 50° schmelzende *o,p-Dibrom-o-toluidin* erhalten, dessen Schmelzpunkt Nevile und Winther<sup>5)</sup> bei 45 bis 46° gefunden hatten. Das *Platindoppelsalz des o,p-Dibrom-o-toluidins*,  $\{(C_6H_2CH_3Br_2NH_2 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4\}_2 \cdot 3H_2O$ , bildet gelbe, glänzende, in Alkohol und heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer

1) JB. f. 1886, 1555. — 2) JB. f. 1874, 688. — 3) JB. f. 1873, 655. —

4) Ann. Chem. 265, 67. — 5) JB. f. 1880, 484 f. (Dibrom-o-toluidin).

lösliche, bei circa 220° sich zersetzende Nadelchen. Durch Erhitzen mit Salzsäure im geschlossenen Rohr auf 120 bis 130° wird die o-Brom-o-toluidin-p-sulfosäure entsulfonirt und in das bei 56° schmelzende Nadeln bildende *o-Monobrom-o-toluidin* übergeführt. Mittelst Ersatz der Amidgruppe durch Hydroxyl wird die o-Toluidin-p-sulfosäure in die von Claus und Jackson<sup>1)</sup> beschriebene o-Kresol-p-sulfosäure und diese beim Behandeln mit Brom in das in langen, farblosen, bei 57° schmelzenden Nadeln krystallisirende *o,p-Dibrom-o-kresol* übergeführt. Die *o-Toluidin-m-sulfosäure* wird dargestellt durch Mischen von 1 Thl. krystallisirtem schwefelsaurem o-Toluidin mit 2 Thln. unter 0° abgekühlter Schwefelsäure von 50 Proc. Anhydridgehalt. Man erhält das Ganze bei dieser Temperatur unter Umschütteln so lange, bis sich Alles zu einer braunen, dickflüssigen Masse vereinigt hat. Dann wird unter Vermeidung jeder Temperaturerhöhung die Masse in Eiswasser eingetragen und mit Baryt neutralisirt. Die freie *o-Toluidin-a,m-sulfosäure*,  $C_6H_3[CH_3]_2[NH_2]SO_3H \cdot H_2O$ , durch Zersetzen des Baryumsalzes dargestellt, krystallisirt in farblosen, in heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser und Alkohol schwer löslichen, durchsichtigen Nadeln oder langen, gestreiften Säulen und ist identisch mit der von Weckwarth<sup>2)</sup>, sowie von Hayduck<sup>3)</sup> dargestellten o-Amido-p-sulfotoluolsäure. Deren *Natriumsalz*,  $C_6H_3CH_3(NH_2)SO_3Na \cdot 3H_2O$ , krystallisirt in perlmutterglänzenden, schwach rosa gefärbten, in Wasser und Alkohol außerordentlich leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz* derselben,  $\{[C_6H_3CH_3(NH_2)SO_3]_2Ba\}_2 \cdot 5H_2O$ , wird in schön ausgebildeten, großen, in Wasser leicht löslichen Tafeln erhalten, welche nach Messungen von Beckenkamp dem rhombischen System angehören und hauptsächlich von der Basis begrenzt werden, an deren Rande das Brachydoma und das Klinodoma auftreten. An der Basis treten die beiden Axenbilder aus. Das *Calciumsalz*,  $[C_6H_3CH_3(NH_2)SO_3]_2Ca \cdot 6H_2O$ , bildet sternförmig gruppirte, atlasglänzende, kleine, in Wasser leicht lösliche Prismen. Das *Kobaltsalz* krystallisirt in rosarothern, großen, glänzenden, durch-

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 1471. — <sup>2)</sup> JB. f. 1874, 690. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 701.

sichtigen, prismatischen Krystallen; das *Nickelsalz* in schönen, grünen, durchsichtigen, meist perlenkettenartig an einander gereihten Prismen. Bei der Einwirkung von Brom auf die o-Toluidin-o,m-sulfosäure entsteht stets die schon von Hayduck<sup>1)</sup> dargestellte *o,p-Dibrom-o-toluidin-a,m-sulfosäure*,  $C_6H(CH_3, Br_2, NH_2, SO_3H) \cdot H_2O$ . Dieselbe krystallisirt in schönen, langen, farblosen, seideglänzenden, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht löslichen Nadeln. Das *Baryumsalz*,  $\{[C_6HCH_3Br_2(NH_2)SO_3]_2Ba\}_2 \cdot 17H_2O$ , bildet in heissem Wasser leicht lösliche, farblose, kleine, glänzende, meist zu Aggregaten vereinigte Blättchen. Mittelst Ersatz der Amidogruppe durch Brom geht die Dibromtoluidinsulfosäure in die ebenfalls schon von Hayduck<sup>2)</sup> dargestellte *o-di-m-Tribromtoluol-p-sulfosäure*,  $C_6HCH_3Br_3SO_3H$ , über, welche kleine, farblose, kurze, in heissem Wasser leicht lösliche Prismen bildet, und durch überhitzten Wasserdampf in das bei 53° schmelzende, in langen, farblosen, atlasglänzenden Nadeln krystallisirende *o-di-m-Tribromtoluol*,  $C_6H_2CH_3Br_3$ , übergeführt wird. — Analog dem o-Toluidin entsteht auch bei der Sulfonirung des p-Toluidins in der Kälte vorwiegend *p-Toluidin-m-sulfosäure*,  $C_6H_3CH_3[NH_2]_4[SO_3H]_1 \cdot H_2O$ , welche in Alkohol unlösliche, grofse Rhomboëder bildet, die beim Erwärmen mit Eisenchloridlösung eine rothe Färbung geben und ammoniakalische Silberlösung reduciren. Beim Kochen mit überschüssigem Brom geht diese p-Toluidin-m-sulfosäure in das bei 83° schmelzende, in farblosen Nadeln krystallisirende *Di-o,m-Tribrom-p-toluidin* über. Die neben der p-Toluidin-m-sulfosäure entstehende *p-Toluidin-o-sulfosäure*,  $(C_6H_3CH_3[NH_2]_4[SO_3H]_2)_2 \cdot H_2O$ , bildet meist gelb gefärbte, kleine, leicht lösliche Krystallnadeln. Deren *Bleisalz*,  $[C_6H_3CH_3(NH_2)SO_3]_2Pb \cdot 2H_2O$ , krystallisirt in schönen, farblosen, meist sternförmig gruppirten Nadeln. Beim Behandeln mit Brom liefert diese p-Toluidin-o-sulfosäure das schon von v. Pechmann<sup>3)</sup> beschriebene, in prachtvollen, glänzenden, farblosen Nadeln krystallisirende, bei 73° schmelzende *Di-o-dibrom-p-toluidin*,  $C_6H_2CH_3Br_2NH_2$ . — Bei der Sulfonirung von Anilin in der Kälte

<sup>1)</sup> JB. f. 1874, 701 ff. — <sup>2)</sup> Dasselbst. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 694 ff.

wurde nur *Anilin-p-sulfosäure*, und sonst keine Spur einer anderen Sulfosäure gebildet. Auch o-Bromanilin liefert bei der Sulfonirung in der Kälte (wie es oben für o-Toluidin beschrieben) nur *eine* Sulfosäure, und zwar die von Andrews<sup>1)</sup> beschriebene (2)-Monobromanilin-(5)-sulfosäure. Die Säure krystallisirt aus der wässerigen Lösung in kurzen, vierseitigen, farblosen, kein Krystallwasser enthaltenden Prismen. Deren *Baryumsalz* ist in Wasser leicht löslich und krystallisirt in kleinen, zu Gruppen vereinigten Nadeln, die sich bald bräunlich färben.

Wyatt W. Randall<sup>2)</sup> stellte o-Sulfo-p-toluylsäure und Derivate derselben dar. Die früher schon von Fittica<sup>3)</sup> erhaltene Säure wurde von Ihm aus dem Methylsaccharin, dem p-Toluylsulfinid,  $C_6H_3 \equiv (-CONH, -SO_2, -CH_3)$ , durch Kochen desselben mit verdünnter Salzsäure gewonnen. Das Sulfinid geht auf diese Weise in das saure Ammoniumsalz der o-Sulfo-p-toluylsäure über. Dieses wurde durch Behandeln mit Phosphorpentachlorid in das Sulfochlorid und dieses durch Zersetzen mit Wasser in die freie Säure übergeführt. Die so erhaltene freie o-Sulfo-p-toluylsäure,  $[C_6H_3 \equiv (-COOH_{[1]}, -SO_3H_{[2]}, -CH_{3[4]})]_2 \cdot 7H_2O$ , krystallisirt anscheinend in tetragonalen Prismen, welche von Flächen der Pyramide zweiter Ordnung begrenzt werden. Beim Erhitzen auf 135 bis 140° verliert dieselbe ihr Krystallwasser, die wasserfreie Säure schmilzt bei 158°. Die Substanz ist sehr leicht löslich in Wasser, ebenso leicht ferner in Alkohol und Aether, sie ist eine zweibasische Säure und bildet zwei Reihen von Salzen. o-Sulfo-p-toluylsäurechlorid,  $C_6H_3 \equiv (-COCl, -SO_2Cl, -CH_3)$ , zeigt in Aether leicht, in Alkohol schwer lösliche, bei 59° schmelzende, wahrscheinlich triklone Krystalle. Die Salze der o-Sulfo-p-toluylsäure sind sämmtlich farblos, die sauren Salze in der Regel weniger löslich als die neutralen. In den sauren Salzen wird der Wasserstoff der Sulfonylgruppe lieber durch Metall ersetzt, als derjenige der Carbonylgruppe. Das *neutrale Kaliumsalz*,  $C_6H_3 \equiv (-COOK, -SO_3K, -CH_3) \cdot xH_2O$ , ist äußerst leicht löslich in

<sup>1)</sup> JB. f. 1880, 906 f. — <sup>2)</sup> Am. Chem. J. 13, 256. — <sup>3)</sup> JB. f. 1873, 361; f. 1874, 364.

Wasser und wurde deshalb nur in halbkristallinen Krusten erhalten. Das *neutrale Ammoniumsalz*,  $[C_6H_3\equiv(-COONH_4, -SO_3NH_4, -CH_3)]_2 \cdot 5H_2O$ , ebenfalls in Wasser äußerst leicht löslich, konnte gleichfalls nur als kristallinische Kruste erhalten werden. Das *neutrale Baryumsalz*,  $C_6H_3\equiv(-COOBa, -SO_3, -CH_3)$ , kristallisiert in feinen, weissen, kein Krystallwasser enthaltenden Nadeln. Das *neutrale Calciumsalz*,  $C_6H_3\equiv(-COOCa, -SO_3, -CH_3) \cdot H_2O$ , bildet farblose, anscheinend monokline, nach den Klinopinakoidflächen in die Länge gezogene Prismen. Das *neutrale Magnesiumsalz*,  $C_6H_3\equiv(-COOMg, -SO_3, -CH_3) \cdot xH_2O$ , wurde aus Alkohol als zerfließliche, aus feinen, weissen Krystallen bestehende Masse erhalten. Das *neutrale Silbersalz*,  $[C_6H_3(-COOAg, -SO_3Ag, -CH_3)]_2 \cdot 3H_2O$ , erscheint in schönen, das Licht stark brechenden, farblosen Rhomboëdern. Das *saure Kaliumsalz*,  $C_6H_3\equiv(-COOH, -SO_3K, -CH_3)$ , kristallisiert aus Wasser in orthorhombischen Prismen. Das *saure Ammoniumsalz*,  $C_6H_3\equiv(-COOH, -SO_3NH_4, -CH_3)$ , erscheint in wahrscheinlich rhomboëdrischen Krystallen. Das *saure Baryumsalz*,  $[C_6H_3\equiv(-COOH, -SO_3-, -CH_3)]_2Ba \cdot 4H_2O$ , wird in farblosen, langen, strahlig gruppirten Nadeln erhalten, welche aber an der Luft undurchsichtig werden und zu einem weissen Pulver zerfallen. Das *saure Calciumsalz*,  $[C_6H_3\equiv(-COOH, -SO_3-, -CH_3)]_2Ca \cdot 4H_2O$ , bildet dünne, cubische Tafeln. Das *saure Magnesiumsalz*,  $[C_6H_3\equiv(-COOH, -SO_3-, -CH_3)]_2Mg \cdot xH_2O$ , wird nur in halbkristallinen, in Wasser sehr leicht löslichen Krusten gewonnen. Durch Schmelzen mit kaustischem Kali wird die o-Sulfo-p-toluylsäure in die o-Oxy-p-toluylsäure,  $C_6H_3\equiv(-COOH_{[1]}, -OH_{[2]}, -CH_3_{[4]})$ , übergeführt, welche bei  $174,5^\circ$  (uncorr.) und bei  $177,5$  bis  $178,5^\circ$  (corr.) schmilzt, in kaltem Wasser fast unlöslich, in heissem dagegen löslich und mit Wasserdämpfen flüchtig ist. Mit Eisenchlorid giebt die Lösung der Säure intensiv violette Färbung. Durch Erhitzen mit Phosphor-pentoxyd geht die o-Sulfo-p-toluylsäure in ihr *Anhydrid*,  $C_6H_3\equiv(-COO, -SO_3, -CH_3)$ , über, welches an der Luft äußerst leicht zerfließliche, durchsichtige Rhomboëder bildet. Mit Resorcin

erhitzt liefert das Anhydrid eine prächtig fluorescirende Verbindung. — Das zur Darstellung der o-Sulfo-p-toluylsäure verwendete *Methylsaccharin*, p-Toluylsulfinid stellt im vollkommen reinen Zustande lange, dünne, flache, weisse, wahrscheinlich monokline Nadeln vor, welche bei 249 bis 250° schmelzen. Dasselbe besitzt intensiv süßen Geschmack, und nachdem dieser letztere zunächst verschwunden ist, einen entschieden bitteren Geschmack. Von Salzen des p-Toluylsulfinids wurden das Baryum-, Calcium- und Silbersalz dargestellt. Das *Baryumsalz*,  $[C_6H_3\equiv(-CON\overline{\quad}, -SO_2, -CH_3)]_2Ba \cdot 5H_2O$ , bildet in Wasser leicht lösliche, trikline Krystalle. Das *Calciumsalz*,  $[C_6H_3\equiv(-CON\overline{\quad}, -SO_2, -CH_3)]_2Ca \cdot xH_2O$ , wurde in undurchsichtigen, weissen Nadeln erhalten. Das *Silbersalz*,  $[C_6H_3\equiv(-CON\overline{\quad}Ag, -SO_2, CH_3)]_2 \cdot 3H_2O$ , erscheint in farblosen, diamantglänzenden, das Licht stark brechenden Krystallen.

R. Otto und J. Tröger<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über *Thioanhydride von aromatischen Thiosulfosäuren und Polythiosulfosäuren*. Sie erhielten bei der Einwirkung einer wässerigen Lösung von Jod in Jodkalium auf p-toluolthiosulfosaures Kalium eine in Nadeln krystallisirende, bei 109° schmelzende *Tetrathionverbindung* von der Formel  $(C_7H_7SO_2)_2S_2$ , welche als *Toluolsulfthiosulfosäureanhydrid* anzusehen ist. Daneben entstehen eine bei 133 bis 134° schmelzende *Trithionverbindung* von der Formel  $(C_7H_7SO_2)_2S$  und eine bei 180 bis 182° schmelzende *Pentathionverbindung* von der Formel  $(C_7H_7SO_2)_2S_3$ , welche als *Thioanhydrid der Toluolthiosulfosäure* resp. *Toluoldisulfthiosulfosäureanhydrid* anzusehen sind. Die Tetrathionverbindung spaltet sich beim Erhitzen ihrer Lösung in Eisessig in die Trithion- und Pentathionverbindung. Die *Trithionverbindung* entsteht leicht bei der Einwirkung von Jod auf eine wässrige Lösung äquimolekularer Mengen von toluolsulfinsaurem und toluolthiosulfosaurem Kalium. Durch Einwirkung von Jod auf ein Gemenge äquimolekularer Mengen von toluolsulfinsaurem Natrium und

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1125.

Schwefelnatrium wird zunächst Thiosulfonsäuresalz und aus diesem durch weitere Einwirkung von Jod die Reihe der oben beschriebenen Thioanhydride gebildet. Auch Chlor wirkt, dem Jod analog, auf toluolthiosulfosaures Kalium ein unter Bildung von wechselnden Mengen der oben beschriebenen Thioanhydride; daneben aber bildet sich stets, unter Abspaltung von Schwefel, Schwefelsäure, welche neben Toluolsulfosäure auch in namhafter Menge nachgewiesen werden konnte. — Nach Messungen von Brugnatelli gehören die Krystalle des *Thioanhydrids* der *p-Toluolthiosulfosäure*,  $(C_7H_7SO_2)_2S$ , dem monosymmetrischen System an. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 2,8289:1:3,2212$ , der Winkel  $\beta$  beträgt  $60^\circ 7'$ . Beobachtete Formen sind: (001), (100), (011), (111),  $(\bar{1}11)$ ; gemessene Winkel:  $(001):(100) = 60^\circ 7'$ ;  $(001):(011) = 70^\circ 18'$ ;  $(001):(111) = 62^\circ 7'$ . Die aus toluolsulfinsaurem Salz und Schwefelnatrium mittelst Jod erhaltenen Krystalle sind weißse, nach der Basis tafelartige und nach der *b*-Axe langgestreckte Krystalle; die aus Toluolsulfinsäure- und Toluolthiosulfosäuresalz mittelst Jod dargestellten hingegen bilden farblose, durchsichtige, dünne Tafeln nach der Basis. Die optische Axenebene ist parallel der Symmetrieebene; durch (001) tritt eine optische Axe heraus; die Doppelbrechung ist sehr stark. Die *Pentathionverbindung* des Toluols,  $(C_7H_7SO_2)_2S_3$ , krystallisirt aus Essigäther in sehr kleinen, lebhaft demantglänzenden, spitzpyramidalen Krystallen, deren Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 1:1:2,732$ . Die Flächen der Pyramiden sind fast immer gestreift oder auch treppenförmig durch das alternirende Auftreten der oberen und unteren Flächen derselben. Obwohl die Messungen für das tetragonale System sprechen, könnten doch die Krystalle auch rhombisch sein und einer der sogenannten „formes limites“ angehören. — Auch aus benzolthiosulfosaurem Kalium wurden durch Einwirkung von Jod resp. Chlor die entsprechenden Thioanhydride erhalten, nämlich die bei  $133$  bis  $134^\circ$  schmelzende *Trithionverbindung*, d. h. das *Thioanhydrid* der *Benzolthiosulfosäure*,  $(C_6H_5SO_2)_2S$ , die bei  $76$  bis  $77^\circ$  schmelzende und blätterige Krystalle bildende *Tetrathionverbindung*, das *Thioanhydrid* der *Benzolsulfthiosulfosäure*,  $(C_6H_5SO_2)_2S_2$ , und die bei  $101$  bis  $102^\circ$  schmelzende



*Pentathionverbindung*, das *Thioanhydrid der Benzoldisulftiosulfosäure*,  $(C_6H_5SO_2)_2S_3$ . Die Tetrathionverbindung spaltet sich beim Umkrystallisiren aus Eisessig theilweise in die Trithion- und Pentathionverbindung. Das *Thioanhydrid der Benzolthiosulfosäure*,  $(C_6H_5SO_2)_2S$ , krystallisirt nach Messungen von Brugnatelli in weissen, halb durchsichtigen, nach der *b*-Axe langgestreckten Krystallen des monosymmetrischen Systems. Das Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 2,8320:1:2,8280$ , der Winkel  $\beta$  beträgt  $67^\circ 6'$ . Beobachtete Formen sind: (001), (100), (011), (111),  $(\bar{1}11)$ ; gemessene Winkel:  $(001):(100) = 67^\circ 6'$ ;  $(001):(011) = 69^\circ 0'$ ;  $(100):(111) = 63^\circ 20'$ . Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet, die optische Axenebene läuft parallel der Symmetrieebene. Die *Tetrathionverbindung des Benzols*,  $(C_6H_5SO_2)_2S_2$ , bildet sehr dünne, glasglänzende, durchsichtige, blätterige Krystalle des monosymmetrischen Systems, deren Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 2,2740:1:1,7425$ , der Winkel  $\beta$  beträgt  $61^\circ 30'$ . Beobachtete Formen sind: (001), (100), (111), gemessene Winkel:  $(100):(001) = 61^\circ 30'$ ;  $(001):(\bar{1}11) = 69^\circ 14'$ ;  $(100):(\bar{1}11) = 80^\circ 42'$ . Die Ebene der optischen Axen läuft parallel (010); durch (001) tritt eine Axe heraus; die Doppelbrechung ist sehr stark. Die *Pentathionverbindung des Benzols*,  $(C_6H_5SO_2)_2S_3$ , bildet durchsichtige, glasglänzende Krystalle von pyramidalem Habitus, welche dem tetragonalen System mit trapezoëdrischer Hemiëdrie angehören. Das Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 1:1:2,404$ . Beobachtete Formen sind: (001), (111) und (112). Der Charakter der Hemiëdrie wurde durch die Beobachtung der Circular-Polarisation bestimmt. Alle untersuchten Krystalle waren rechtsdrehend; die Doppelbrechung negativ,  $\omega = 1,7201$ ,  $\epsilon = 1,7077$ . Die beschriebenen Thioverbindungen lösen sich sämmtlich bei gelindem Erwärmen in wässriger Kalilauge, ebenso in einer wässrigen Schwefelkaliumlösung, und zwar zu Flüssigkeiten, welche auf Zusatz von Salzsäure Schwefel fallen lassen und dann Sulfinsäure enthalten. Durch nascirenden Wasserstoff in saurer Lösung werden sie unter Bildung von Benzol- resp. Toluolsulfhydrat reducirt. Die Pentathionverbindung des Toluols wird durch molekulares Silber unter Bildung von Toluoldisulfoxyd und Toluolsulfosäure entschweifelt.

Beim Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure geben alle in Rede stehenden Thioanhydride unter Abspaltung von Schwefel die bekannte indigblaue Sulfinsäurereaction. — Versuche, durch Einwirkung von Jod auf ein Gemenge von äthylsulfinsaurem Natrium und Schwefelnatrium ein den oben beschriebenen Verbindungen entsprechendes Thioanhydrid darzustellen, blieben ergebnislos.

R. Otto und A. Rössing<sup>1)</sup> veröffentlichten im Anschluß an frühere Untersuchungen<sup>2)</sup> *Beiträge zur Kenntniss aromatischer und aliphatischer Thiosulfosäuren*. Sie fanden, daß bei der Einwirkung von Chlorkohlensäure-Aethyläther auf *p*-toluolthiosulfosaures Kalium Toluoldisulfoxyd und Toluolsulfinsäure-Aethyläther gebildet werden, und daneben sich auch die an anderer Stelle (siehe Seite 2052) beschriebenen Thioanhydride von Toluolthiosulfosäuren, namentlich die Trithion- und Pentathionverbindung, finden. In analoger Weise wurden bei der Einwirkung von Chlorkohlensäure-Aethyläther auf benzolthiosulfosaures Kalium Benzoldisulfoxyd und Benzolsulfinsäure-Aethyläther, sowie von den Thioanhydriden der Benzolthiosulfosäure hauptsächlich die Pentathion- und Trithionverbindung erhalten. Diese Thioanhydride der Benzolthiosulfosäure werden auch erhalten bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf benzolthiosulfosaures Kalium, und bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf äthylthiosulfosaures Kalium entsteht ein Product, welches diesen entsprechend aus Thioanhydriden der Aethylthiosulfosäure zu bestehen scheint. Bei der Einwirkung von Brom auf toluolthiosulfosaures Kalium wurde ein Product erhalten, welches als ein Gemenge von Penta- und Trithionverbindung mit einer kleinen Beimengung der Tetrathionverbindung erkannt wurde. — Bei der Einwirkung von Kupfersulfat auf benzol- resp. toluolthiosulfosaures Kalium entstehen neben den Doppelsalzen von der Formel  $3 \text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{SK} \cdot 2 (\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{S})_2\text{Cu}_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$  und  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2\text{SK}) \cdot (\text{C}_7\text{H}_7\text{SO}_2\text{S})_2\text{Cu}_2$  von den Polythionverbindungen im wesentlichen nur die Penta- und die Trithionverbindung. Phosphorpentachlorid wirkt auf die *Trithionverbindung des Benzols* (S. 2053), sowie

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1147 und 3874. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1585 ff.

auf die *Pentathionverbindung des Toluols* (S. 2053) unter Bildung von Benzolsulfonchlorid resp. Toluolsulfonchlorid, Phosphorchlorür und Chlorschwefel ein. Phosphoroxychlorid und benzolthiosulfosaures Kalium geben der Hauptsache nach die Verbindungen Benzolsulfonchlorid und Benzoldisulfoxyd mit einander. Bei der Einwirkung von Phosphortrichlorid auf benzolthiosulfosaures Kalium entsteht ebenfalls im wesentlichen Benzolsulfonchlorid und Phenyldisulfid.

Jesse H. Holmes<sup>1)</sup> stellte *p*-Xyloldisulfosäure und Derivate dar. Er erhielt die Säure durch Behandeln von *p*-Xyloldisulfochlorid mit starker rauchender Schwefelsäure. Das derart bereitete *p*-Xyloldisulfochlorid,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_2Cl)_2$ , krystallisirt aus Benzin oder Petroleumäther in strahligen Büscheln weißer Krystalle, welche sich an der Luft gelb färben und bei 72 bis 74° schmelzen. Es ist leicht löslich in Alkohol, Benzol, Chloroform, Aceton und Eisessig. Durch Kochen mit Wasser wird das Chlorid in die *p*-Xyloldisulfosäure,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_3H)_2$ , übergeführt, welche in Nadeln krystallisirt und in Wasser äußerst leicht löslich ist. Ihr *Baryumsalz*,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_3)_2Ba$ , bildet bräunliche Schuppen, welche unter dem Mikroskop krystallinische Structur zeigen. Das *Calciumsalz*,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_3)_2Ca \cdot 4H_2O$ , krystallisirt in fast quadratischen Tafeln mit abgeschrägten Ecken, welche dem triklinen System angehören, obwohl sie sich sehr der Symmetrie des tetragonalen Systems nähern. Das *Bleisalz*,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_3)_2Pb \cdot 3H_2O$ , wurde nur im amorphen Zustande erhalten. Das *Magnesiumsalz*,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_3)_2Mg \cdot 7H_2O$ , wurde ebenfalls nur als amorpher, sehr leicht in Wasser löslicher Niederschlag gewonnen. Das *Silbersalz*,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_3Ag)_2 \cdot H_2O$ , bildet kleine, wie Perlen glänzende Schuppen, die sich am Licht schwärzen. *p*-Xyloldisulfamid,  $C_6H_2(CH_3)_2(SO_2NH_2)_2$ , ist sehr schwer löslich in Wasser, leichter in einer Mischung von Alkohol und Wasser, leicht löslich in Eisessig, Chloroform, Aceton und Aether. Es krystallisirt in äußerst kleinen, dünnen Tafeln, welche unter theilweiser Zersetzung bei 294 bis 295° schmelzen. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wird das *p*-Xyloldisulf-

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 371.

amid in *Disulfamin-p-toluylsäure*,  $C_6H_3(CH_3)(SO_2NH_2)_2COOH \cdot H_2O$ , übergeführt, welche nicht in scharfen Krystallen, sondern nur in strahligen Fadenbüscheln erhalten werden konnte, die bei circa  $272^\circ$  schmelzen. Deren *Baryumsalz*,  $[C_6H_3(CH_3)(SO_2NH_2)_2COO]_2Ba \cdot 5H_2O$ , bildet in Wasser sehr leicht lösliche, kleine, warzige, kugelige, harte Massen. Das *Calciumsalz*,  $[C_6H_3(CH_3)(SO_2NH_2)_2COO]_2Ca$ , wurde als dicke, durchscheinende, gallertartige Masse erhalten. Das *Bleisalz*,  $[C_6H_3(CH_3)(SO_2NH_2)_2COO]_2Pb \cdot 6H_2O$ , krystallisirt in langen, glänzenden, sich fächerförmig gruppierenden Nadeln. Das *Silbersalz*,  $C_6H_3(CH_3)(SO_2NH_2)_2COOAg \cdot 2H_2O$ , bildet ebenso wie das Bleisalz sich fächerförmig gruppierende, aber sehr feine Nadeln. — Neben der Disulfamin-p-toluylsäure wurde bei der Oxydation des p-Xyloldisulfamids noch eine kleine Menge einer bei  $274^\circ$  schmelzenden, von der Disulfamin-p-toluylsäure sich deutlich unterscheidenden, strahlige Krystalle bildenden Substanz erhalten, deren Zusammensetzung noch nicht genau festgestellt ist. Eine, zwei Sulfinidgruppen,  $NH=-(SO_2-CO-)$ , enthaltende Substanz durch Oxydation des p-Xyloldisulfamids zu erhalten, gelang nicht.

G. Errera<sup>1)</sup> erhielt ( $\alpha$ -) *Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure*,  $C_6H_2 \equiv (-CH_3_{[1]}, -SO_3H_{[2]}, -C_3H_7_{[4]}, -NO_2_{[6]})$ , durch Behandeln von Cymol mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure. Ihr mit 1 Mol. Krystallwasser krystallisirendes *Baryumsalz* bildet lange, seideglänzende, gelblich gefärbte Nadeln. Das *Calciumsalz* krystallisirt mit 1, das *Magnesiumsalz* mit 5, das *Zinksalz* mit 6, das *Bleisalz* mit 1 Mol. Krystallwasser. Das *Amid* bildet farblose, bei 138 bis  $139^\circ$  schmelzende Blättchen. Durch Schwefelammonium wird die ( $\alpha$ -)Nitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure zu ( $\alpha$ -) *Monoamido- $\alpha$ -cymolsulfosäure*,  $C_6H_2 \equiv (-CH_3_{[1]}, -SO_3H_{[2]}, -C_3H_7_{[4]}, -NH_2_{[6]})$ , reducirt. Dieselbe krystallisirt mit 1 Mol. Wasser in harten, zerbrechlichen, glänzenden, farblosen, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln wenig löslichen Prismen, welche beim Erhitzen sich ohne zu schmelzen zersetzen. Die Salze dieser Amidocymolsulfosäure mit den Alkalien und Erdalkalien sind sämmtlich in Wasser sehr

<sup>1)</sup> Accad. dei Lincei Rend. [4] 7a, 118.

leicht löslich und krystallisiren nicht. Das *Bleisalz* enthält 4 Mol. Krystallwasser und bildet sehr voluminöse, rothe, aus nadelförmigen Krystallen bestehende Warzen. Durch salpetrige Säure wird die (*a*-)Amido-*α*-cymolsulfosäure in alkoholischer Lösung in die in weissen, aus sehr feinen Nadeln bestehenden Flocken krystallisirende (*a*-)Diazo-*α*-cymolsulfosäure,  $C_6H_2\equiv[-CH_3, -\overline{SO_3}, -C_3H_7, -N_2]$ , übergeführt, welche durch Kochen mit absolutem Alkohol leicht in die (*a*-)Oxäthyl-*α*-cymolsulfosäure,  $C_6H_2\equiv(-CH_3, -SO_3H, -C_3H_7, -OC_2H_5)$ , übergeht. Das *Baryumsalz* dieser Oxäthylcymolsulfosäure krystallisirt aus Wasser mit  $3\frac{1}{2}$  Mol. Krystallwasser in silberglänzenden Platten. Mittels der Sandmeyer'schen<sup>1)</sup> Reaction wird die Amidocymolsulfosäure leicht in (*a*-)Monochlor-*α*-cymolsulfosäure,  $C_6H_2\equiv(-CH_{3[1]}, -SO_3H_{[2]}, -C_3H_{7[4]}, -Cl_{[6]})$ , sowie in (*a*-)Monobrom-*α*-cymolsulfosäure,  $C_6H_2\equiv(-CH_{3[1]}, -SO_3H_{[2]}, -C_3H_{7[4]}, -Br_{[6]})$ , übergeführt. Das *Baryum*- und *Bleisalz* der ersteren krystallisiren mit 3 Mol. Wasser in farblosen, sehr feinen Tafeln; das *Baryumsalz* der letzteren enthält 1 Mol. Krystallwasser. Durch Erhitzen mit rauchender Salzsäure im geschlossenen Rohre auf  $180^\circ$  wird die Chlorcymolsulfosäure in eines der beiden isomeren Chlorcymole übergeführt, welches beim Erhitzen mit Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,29 in die bei  $196$  bis  $197^\circ$  schmelzende *m*-Chlor-*p*-toluylsäure übergeht. — Neben der (*a*-)Nitro-*α*-cymolsulfosäure wird in geringer Menge eine zweite *Nitrosäure* erhalten, welche sich durch die Löslichkeit und den Krystallwassergehalt ihrer Salze von der ersteren unterscheidet. Von dieser Säure enthält das *Magnesiumsalz* 6, das *Baryumsalz* 5, das *Calciumsalz* 9, das *Zinksalz* 6, das *Bleisalz* 5 Mol. Krystallwasser. Merkwürdiger Weise geht diese zweite Nitrocymolsulfosäure beim Ersatz der Nitrogruppe durch Amid resp. Chlor wieder in die (*a*-)Amido-*α*-cymolsulfosäure resp. (*a*-)Chlor-*α*-cymolsulfosäure über.

G. Errera<sup>2)</sup> hat Seine Untersuchungen über *Nitrocymolsulfosäuren*<sup>3)</sup> fortgesetzt. Von Salzen der (*a*-)Nitro- resp. Amido-

<sup>1)</sup> JB. f. 1884, 467 f. — <sup>2)</sup> Gazz. chim. ital. 1891, 21a, 65. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 1980 ff.

resp. Chlor- $\alpha$ -cymolsulfosäure sind noch folgende dargestellt und näher beschrieben: Von dem schon früher (l. c.) beschriebenen *Baryumsalz der ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3[1]\text{C}_3\text{H}_7[4]\text{NO}_2[6]\text{SO}_3[2])_2\text{Ba} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , ist noch zu erwähnen, daß das vollkommen reine Salz in feinen, seideglänzenden Nadeln von hellgelber Farbe krystallisiert, deren wässrige Lösung sich unter dem Einfluß des Lichtes röthlich färbt. Das *Magnesiumsalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Mg} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , welches früher nur in krystallinischen, weißlichen Warzen gewonnen war, wurde aus dem reinen Baryumsalz in dicken, tafelförmigen Krystallen von hellgelber Farbe krystallisiert erhalten. Das *Bleisalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Pb} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , bildet hellgelbe, dem Baryumsalz sehr ähnliche Nadeln. Das *Zinksalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Zn} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , wird in dicken, rhombischen, fast rectangulären Tafeln von hellgelber Farbe erhalten. Das *Calciumsalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , krystallisiert aus Wasser in hellgelben Tafeln. Das *Bleisalz der ( $\alpha$ -) Monoamido- $\alpha$ -cymolsulfosäure*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3[1]\text{C}_3\text{H}_7[4]\text{NH}_2[6]\text{SO}_3[2])_2\text{Pb} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , wurde in rothen Wärrchen krystallisiert abgeschieden. Durch Behandeln mit salpetriger Säure liefs sich die ( $\alpha$ -)Amido- $\alpha$ -cymolsulfosäure in die ( $\alpha$ -)Diazo- $\alpha$ -cymolsulfosäure überführen, welche in weißen, aus äußerst feinen Nadeln bestehenden Flocken erhalten wird. Durch Behandeln mit Alkohol geht dieselbe in ( $\alpha$ -)Oxäthyl- $\alpha$ -cymolsulfosäure über. Das ( $\alpha$ -)oxäthyl- $\alpha$ -cymolsulfosäure Baryum,  $[(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3[1]\text{C}_3\text{H}_7[4]\text{OC}_2\text{H}_5[6]\text{SO}_3[2])_2\text{Ba}]_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , fällt in silberglänzenden, in kaltem Wasser wenig löslichen Täfelchen aus. Das *Bleisalz der ( $\alpha$ -) Monochlor- $\alpha$ -cymolsulfosäure*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3[1]\text{C}_3\text{H}_7[4]\text{Cl}[6]\text{SO}_3[2])_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , krystallisiert aus Wasser in farblosen, glänzenden Tafeln. Von Salzen der  $\beta$ -Mononitrocymolsulfosäure wurden dargestellt: ein neues *Magnesiumsalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Mg} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; das *Baryumsalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Ba} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ; das *Bleisalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Pb} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , welches in schwach gelblichen Nadeln krystallisiert; das *Zinksalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Zn} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , welches fast farblose kleine Nadeln bildet, und das *Calciumsalz*,  $(\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{SO}_3)_2\text{Ca} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , welches ebenfalls in fast farblosen Nadelchen erhalten wird. Mittels Ersatz der Nitrogruppe durch die Amidogruppe

resp. durch Chlor wird die  $\beta$ -Nitrocymolsulfosäure in eine Amido- resp. Chlorcymolsulfosäure übergeführt, welche sich sonderbarer Weise als identisch mit der aus der Nitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure erhaltenen Amido- resp. Chlorcymolsulfosäure erwiesen hat.

C. W. Moulton<sup>1)</sup> beschrieb einige Derivate des *Phtalsäuresulfinids*. Bei der Darstellung dieses Sulfinids wurde mit einigen Abänderungen allgemein nach den Angaben von Stokes<sup>2)</sup> verfahren.  $\alpha$ -Naphtalinsulfosäure wurde in das Natriumsalz, das Sulfochlorid und das Sulfamid und dieses durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in das Sulfinid übergeführt. Das Sulfinid wird so in Form des sauren Kaliumsalzes erhalten, welches durch Kochen mit verdünnter Salzsäure zersetzt wird. Das so erhaltene *Phtalsäuresulfinid* krystallisirt in anscheinend triklinen, von der Basis begrenzten Prismen. Analog dem Benzoësäuresulfinid wird auch dieses neue Sulfinid beim Kochen mit verdünnter Salzsäure zersetzt unter Bildung des Ammoniumsalzes der Sulfo-phtalsäure. Auch beim Kochen mit Potaschelösung erleidet das Phtalsäuresulfinid Zersetzung. Durch Behandeln in alkoholischer Lösung mit trockenem Salzsäusegas wird dasselbe sodann in  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäureester übergeführt.  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure-Dimethyläther,  $C_6H_3 \equiv (-SO_2NH_2, -COOCH_3, -COOCH_3)$ , krystallisiert in dünnen, bei  $135^\circ$  schmelzenden Tafeln;  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure-Diäthyläther,  $C_6H_3 \equiv (-SO_2NH_2, -COOC_2H_5, -COOC_2H_5)$ , bildet bei  $101,5$  bis  $102^\circ$  schmelzende, lange, nadelförmige Krystalle;  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure-Dipropyläther,  $C_6H_3 \equiv (-SO_2NH_2, -COOC_3H_7, -COOC_3H_7)$ , wird nur schwer krystallisiert erhalten. Die Krystalle zeigen den Schmelzpunkt  $64$  und  $68^\circ$ . Durch Einwirkung von Ammoniak geht der Diäthylester in die Verbindung  $C_6H_3 \equiv (-SO_2NH_2, -CONH_2, -CONH_2)$  oder  $C_6H_3 \equiv (-SO_2 \overline{NNH_2}, -CO, -CONH_2)$  über, welche durch Salzsäure in das *Carbaminsulfinid*,  $C_6H_3 \equiv (-SO_2 \overline{NH}, -CO, -SONH_2)$ , übergeführt wird. Dieses letztere *Sulfinid* krystallisiert in rhombisch zugespitzten Tafeln. Von

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 193. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 571 f.; f. 1884, 1834 f.



demselben wurden folgende Salze dargestellt: Das *Ammoniumsalz*, durch Einwirkung von Ammoniak auf den  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure-Diäthyläther bereitet, ist äußerst leicht löslich in Wasser und krystallisirt in feinen, fast rectangulären Nadeln, anscheinend orthorhombischen, durch Domenflächen begrenzten Prismen. Das *Baryumsalz* wurde nur als krystallinischer Niederschlag erhalten. Das *Silbersalz* bildet in Wasser sehr schwer lösliche Krystalle, anscheinend orthorhombische, an beiden Enden durch steile Brachydomenflächen begrenzte Prismen. Aus dem oben erwähnten Ammoniumsalze der  $\alpha$ -Sulfophtalsäure, welches beim Kochen des Phtalsäuresulfinids mit verdünnter Salzsäure entsteht, wurde die freie  $\alpha$ -Sulfophtalsäure dargestellt, indem das Ammoniumsalz mit Phosphorpentachlorid in das Sulfochlorid verwandelt und dieses durch Kochen mit Wasser zersetzt wurde. Die so erhaltene  $\alpha$ -Sulfophtalsäure ist in Alkohol und Wasser sehr leicht löslich, dagegen in Aether ganz unlöslich. Sie krystallisirt in triklinen Säulen mit dem Grundprisma und dem Makropinakoid, begrenzt durch die Basis. Der Schmelzpunkt ihrer zwischen Fließpapier getrockneten Krystalle liegt bei 62 bis 64°, in feuchtem Zustande schmilzt die Säure schon unter 35°. Beim Stehen an der Luft werden die Krystalle allmählich undurchsichtig. Analog dem Anhydrid der o-Sulfobenzoësäure das Anhydrid der  $\alpha$ -Sulfophtalsäure durch Erhitzen derselben mit Phosphorpentoxyd darzustellen, gelang nicht.

H. Limpricht<sup>1)</sup> hat die schon früher<sup>2)</sup> von Ihm dargestellte *Benzidindisulfosäure* einer näheren Untersuchung unterzogen. Die Darstellung dieser neuen Verbindung,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{H})=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3=(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{H})$ , geschah durch Umwandlung von Azobenzoldisulfosäure mit Zinkstaub in alkalischer Lösung in die Hydrazosäure, welche in Berührung mit Salzsäure in die Benzidindisulfosäure übergeht. Natriumnitrit führt diese Benzidindisulfosäure in die *Diazoverbindung*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{H})=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3=(\overline{\text{SO}_3}, -\text{N}=\text{N})$ , über, welche in

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 261, 810. — <sup>2)</sup> JB. f. 1878, 495 ff.; f. 1880, 909; f. 1881, 471.

röthlichgelben bis rothen Krystallen erhalten wird, die aber stets noch Benzidindisulfosäure und auch Tetrazoverbindung enthalten. Beim Kochen mit Wasser liefert die Diazoverbindung *Oxamidodiphenyldisulfosäure*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{H})=\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5=(-\text{SO}_3\text{H}, -\text{OH})$ , welche eine hellgelbe, weiche Masse vorstellt, die beim Stehen über Schwefelsäure zuweilen krystallinisch wird und dabei blumenkohlartige Auswüchse bildet, zuweilen aber auch zu einer glasigen, spröden Masse eintrocknet. Die Säure löst sich leicht in Wasser, auch in Weingeist, und wird aus dieser Lösung durch Aether gefällt. Ihr *Baryumsalz*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{Ba})=\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5=(-\text{OH}, -\text{SO}_3)\cdot 7\text{H}_2\text{O}$  oder  $\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ , bildet aus röthlichgelben, kleinen Nadeln oder Prismen zusammengesetzte Warzen, welche in Wasser sehr leicht löslich sind und an der Luft sehr leicht verwittern. Aus den Mutterlaugen dieses Salzes schied sich ein zweites *Baryumsalz* von der Formel  $(-\text{CH}, -\text{SO}_3\text{Ba})=\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5(-\text{OH}, -\text{SO}_3)\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  in weissen Prismen aus. *Oxamidodiphenyldisulfosaures Kalium*, durch Zersetzung des Baryumsalzes mit Kaliumcarbonat gewonnen, ist in Wasser sehr leicht löslich und krystallisirt in langen, weissen, seideglänzenden, büschelförmig vereinigten, leicht verwitternden Prismen. Das *Bleisalz* bildet kleine, zu Krusten vereinigte Warzen, die ebenfalls leicht löslich sind und leicht verwittern. *Monobromamidodiphenyldisulfosäure*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{H})=\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5(-\text{SO}_3\text{H}, -\text{Br})$ , entsteht durch Zersetzung der Diazoverbindung mit Kupferbromidlösung oder mit concentrirter Bromwasserstoffsäure. Deren *Baryumsalz*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{Ba})=\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5(-\text{SO}_3, -\text{Br})\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , erscheint in hellbraun gefärbten, kleinen, zuweilen zu Krusten vereinigten Nadeln, welche in heissem Wasser ziemlich leicht löslich sind, an der Luft verwittern, und über Schwefelsäure zu einem weissen Pulver zerfallen. Durch Zinnchlorür in saurer Lösung wird die Diazoverbindung in die *Hydrazinamidodiphenyldisulfosäure*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3\text{H})=\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5=(\text{SO}_3\text{H}, -\text{N}_2\text{H}_3)$ , übergeführt, welche hellgelb gefärbte, glänzende, in heissem Wasser schwer lösliche Krystalle, oder auch harte Krystall-

krusten bildet. Deren *Baryum*salz,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3 \text{Ba})=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3=$   
 $(-\text{SO}_3, -\text{N}_2\text{H}_3) \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ , erscheint in kleinen, glänzenden Krystallen.  
 Durch Kochen der Hydrazinverbindung mit Kupfervitriollösung  
 bis zum Aufhören der Gasentwicklung und Eindampfen der Lö-  
 sung mit Baryumcarbonat wird ein *Baryum*salz der *Monoamido-*  
*diphenyldisulfosäure*,  $(-\text{NH}_2, -\text{SO}_3 \text{Ba})=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ , in  
 kleinen, soliden, leicht verwitternden Krystallen erhalten. Die  
*Tetrazoverbindung der Benzidindisulfosäure*,  $(-\text{N}=\text{N}, -\text{SO}_3)=\text{C}_6\text{H}_3$   
 $-\text{C}_6\text{H}_3=$  $(-\text{SO}_3, -\text{N}=\text{N})$ , durch Behandeln der Benzidindisulfosäure  
 mit Natriumnitrit dargestellt, ist schon von Balentine<sup>1)</sup> und  
 später von Neumann<sup>2)</sup> näher untersucht. Sie scheidet sich aus  
 der Lösung in soliden Krystallen oder auch in langen Nadeln  
 von schwach gelblicher Farbe ab. Eine *Verbindung der Tetrazo-*  
*verbindung mit Bromwasserstoff*,  $(-\text{N}=\text{N}, -\text{SO}_3)=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3=$   
 $(-\text{SO}_3, -\text{N}=\text{N}) \cdot \text{HBr} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in rothgelben, in Wein-  
 geist unlöslichen Täfelchen, welche von Wasser sofort in die  
 Tetrazoverbindung und Bromwasserstoff zersetzt werden. *Dihydra-*  
*zindiphenyldisulfosäure*,  $(-\text{N}_2\text{H}_3, -\text{SO}_3\text{H})=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3=$  $(-\text{SO}_3\text{H},$   
 $-\text{N}_2\text{H}_3)$ , ebenfalls von Neumann (l. c.) schon dargestellt, ent-  
 steht durch Behandeln der Tetrazoverbindung mit saurer Zinn-  
 chlorürlösung. Die Säure erscheint unter dem Mikroskop in  
 schönen, glänzenden, fast wie Zwillingskrystalle aussehenden  
 Prismen mit paralleler Verwachsung, die parallel zur Diagonale  
 auslöschend jedenfalls dem rhombischen System angehören. In  
 Alkohol, Aether, Chloroform ist die Säure nicht, in heißem Wasser  
 schwer löslich. Mit Kupfervitriol oder Eisenchlorid entwickelt  
 sie in der Wärme Stickgas, Fehling'sche Lösung reducirt  
 sie schon in der Kälte. Beim Erhitzen auf dem Platinblech  
 tritt schwache Verpuffung ein. Das *Baryum*salz,  $(-\text{N}_2\text{H}_3,$   
 $-\text{SO}_3 \text{Ba})=\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3=$  $(-\text{SO}_3, -\text{N}_2\text{H}_3) \cdot 3 \text{H}_2\text{O} (?)$ , krystallisirt in  
 Form kleiner, flacher, zusammengehäufter Prismen. *Diphenyl-*

<sup>1)</sup> JB. f. 1880, 908. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2156 f.

*disulfosäure*,  $\text{HSO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$ , entsteht beim Kochen der Dihydrazindiphenyldisulfosäure mit Kupfervitriollösung, ebenso beim Behandeln der mit Alkohol übergossenen Tetrazoverbindung mit fein vertheiltem Kupfer. Die so erhaltene *Diphenyldisulfosäure* bildet einen keine Spur von Krystallisation zeigenden Syrup, der beim mehrwöchentlichen Stehen über Schwefelsäure zu einem zähen Harz eintrocknet. Deren *Baryumsalz*,  $\text{SO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Ba} \cdot 6,5\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in grofsen, wasserhellen, in Wasser leicht, in Weingeist schwer löslichen Säulen. Das *Bleisalz*,  $\text{SO}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Pb} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , wurde in feinen, zu Krusten vereinigten, in Wasser sehr leicht löslichen, an der Luft verwitternden Nadeln erhalten. Das *Kaliumsalz* bildet durchsichtige, schiefwinkelige, vierseitige, in Wasser leicht lösliche, an der Luft verwitternde Säulen mit schiefer Endfläche. *Diphenyldisulfonchlorid*,  $\text{ClSO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{Cl}$ , krystallisirt in farblosen, kleinen, bei  $138^\circ$  schmelzenden, in Aether, Benzol, Chloroform leicht löslichen Prismen. *Diphenyldisulfonamid*,  $\text{NH}_2\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , bildet kleine, wasserhelle, vierseitige Säulen mit mehrflächiger Abstumpfung, welche sich in Wasser und Alkohol leicht lösen und, im Röhrchen erhitzt, bei  $300^\circ$  zusammenzusintern beginnen, ohne dabei völlig zu schmelzen. *Diphenyldisulfonanilid*,  $\text{NHC}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NHC}_6\text{H}_5$ , wird in farblosen, soliden, kleinen, bei  $157^\circ$  schmelzenden Krystallen erhalten. *Dinitrodiphenyldisulfonchlorid*,  $\text{ClSO}_2(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_3\text{—C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{Cl}$ , entsteht beim Behandeln des Diphenyldisulfonchlorids mit rauchender Salpetersäure, und zwar in kleinen, bei  $202^\circ$  schmelzenden Warzen, die unter dem Mikroskop aus spitzen Rhomboëdern zusammengesetzt erscheinen. *Dinitrodiphenyldisulfonamid*,  $\text{NH}_2\text{SO}_2(\text{NO}_2)\text{C}_6\text{H}_3\text{—C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)\text{SO}_2\text{NH}_2$ , krystallisirt aus Weingeist in gelb gefärbten, gut ausgebildeten, rhombischen Tafeln, welche im Röhrchen noch nicht bei  $260^\circ$  schmelzen. *Diphenol*,  $\text{OHC}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4\text{OH}$ , durch Schmelzen von diphenyldisulfosaurem Kalium mit Kali- und Natronhydrat dargestellt, bildet grofse, wasserhelle, bei  $99^\circ$  schmelzende, schwach nach Phenol riechende Prismen, und ist

wahrscheinlich mit dem von Hodgkinson und Matthews<sup>1)</sup> durch Schmelzen von Fluoren mit Kalihydrat erhaltenen Diphenol identisch. *Diphenoldisulfosäure*,  $\text{OH}(\text{SO}_3\text{H})\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3(\text{SO}_3\text{H})\text{OH}$ , durch Kochen der Tetrazoverbindung der Benzidindisulfosäure mit Wasser erhalten, erstarrt über Schwefelsäure zu einer harten, in Wasser sehr leicht löslichen Krystallmasse. Ihr *Baryumsalz*,  $\text{OH}(\text{SO}_3)\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3(\text{SO}_3\text{Ba})\text{OH} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , bildet kleine, harte, häufig zu Krusten vereinigte, unter dem Mikroskop rhomboëdrisch erscheinende Krystalle. Das *Bleisalz*,  $\text{OH}(\text{SO}_3)\text{C}_6\text{H}_3-\text{C}_6\text{H}_3(\text{SO}_3\text{Pb})\text{OH} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , wird in ziemlich großen, gut ausgebildeten, glänzenden, in Wasser leicht löslichen, scheinbar spitze Rhomboëder bildenden Krystallen erhalten. Das *neutrale Kaliumsalz* zeigt kleine, blätterige, in Wasser sehr leicht lösliche Krystalle. Das *saure Kaliumsalz* erscheint in büschelförmig vereinigten, feinen Nadeln. *Tetranitrodiphenoldisulfosäure*,  $\text{OH}(\text{SO}_3\text{H})(\text{NO}_2)_2\text{C}_6\text{H}-\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_2(\text{SO}_3\text{H})\text{OH}$ , entsteht beim Behandeln der Diphenoldisulfosäure mit Salpetersäure. Deren *Natriumsalz*,  $\text{OH}(\text{SO}_3\text{Na})(\text{NO}_2)_2\text{C}_6\text{H}-\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_2(\text{SO}_3\text{Na})\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , bildet gelb gefärbte, gut ausgebildete Krystalle. Das *Kaliumsalz*,  $\text{OH}(\text{SO}_3\text{H})(\text{NO}_2)_2\text{C}_6\text{H}-\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_2(\text{SO}_3\text{H})\text{OH}$ , wird in kleinen, gelben Krystallen erhalten.

P. T. Cleve<sup>2)</sup> beschrieb 1,6,4-Dichlornaphtalinsulfosäure und Derivate derselben. Die Säure erhielt Er durch Erhitzen des bei 48° schmelzenden 1,6-Dichlornaphtalins mit einem Gemisch von gleichen Volumen rauchender und gewöhnlicher Schwefelsäure. Die Säure bildet feine, mikroskopische Krystallnadeln. Das *Kaliumsalz*,  $\text{C}_{10}\text{H}_3\text{Cl}_2\text{SO}_3\text{K} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in silberglänzenden, platten, in kochendem Wasser leicht, in kaltem dagegen schwer löslichen Nadeln und Tafeln; das *Natriumsalz*,  $\text{C}_{10}\text{H}_3\text{Cl}_2\text{SO}_3\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , bildet in heißem Wasser leicht, in kaltem jedoch schwer lösliche, dünne Nadeln; das *Ammoniumsalz* gleicht dem Kaliumsalz; das *Silbersalz*,  $\text{C}_{10}\text{H}_3\text{Cl}_2\text{SO}_3\text{Ag} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , wird in silberglänzenden, in kochendem Wasser ziemlich leicht, in kaltem

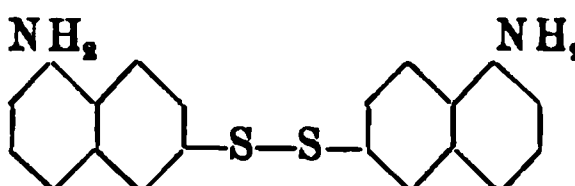
<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 574 ff. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3477.

dagegen schwer löslichen Schuppen erhalten; das *Calciumsalz*,  $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Ca \cdot 3H_2O$ , bildet dünne, glimmerähnliche Tafeln; das *Baryumsalz*,  $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Ba \cdot 3H_2O$ , krystallisirt in dünnen, glänzenden, in heißem Wasser leicht, in kaltem dagegen schwer löslichen Tafeln; das *Bleisalz*,  $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Pb \cdot 4H_2O$ , wird in dünnen, silberglänzenden, platten Nadeln erhalten; das *Kupfersalz*,  $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Cu \cdot 6H_2O$ , erscheint in blafsbläulichen, glänzenden Tafeln; das *Zinksalz*,  $(C_{10}H_5Cl_2SO_3)_2Zn \cdot 5H_2O$ , bildet farblose, platte, in heißem Wasser ziemlich lösliche Nadeln; der *Methylester*,  $C_{10}H_5Cl_2SO_3CH_3$ , krystallisirt aus Alkohol in feinen, bei  $138^\circ$  schmelzenden Nadeln; der *Aethylester*,  $C_{10}H_5Cl_2SO_3C_2H_5$ , erscheint in farblosen, feinen, bei  $154^\circ$  schmelzenden Nadeln; das *Chlorid*,  $C_{10}H_5Cl_2SO_2Cl$ , krystallisirt aus Eisessig in bei  $151^\circ$  schmelzenden Krystallnadeln; das *Amid*,  $C_{10}H_5Cl_2SO_2NH_2$ , bildet lange, platte, atlasglänzende, in kochendem Wasser ziemlich leicht, in kaltem jedoch schwer lösliche, bei  $217^\circ$  schmelzende Nadeln. 1,4,6-*Trichlornaphtalin*,  $C_{10}H_5Cl_3$ , durch Erhitzen des Chlorids mit Phosphorpentachlorid erhalten, zeigt farblose Nadeln, deren Schmelzpunkt bei  $56^\circ$  nach schneller, bei  $65^\circ$  nach langsamer Abkühlung gefunden wurde.

A. Ek b o m <sup>1)</sup> studirte im Anschluß an Seine früheren Untersuchungen <sup>2)</sup> die *Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf 1,6-Mononitronaphtalinsulfosäureamid*. Er fand, daß hierbei die 1,6-( $\beta$ -)Säure sich der  $\alpha$ -Säure ganz analog verhielt. 1,6-*Monoamidonaphtalinsulfosäureamid*,  $C_{10}H_6 = (-NH_2, -SO_2NH_2)$ , wurde erhalten durch siebenstündiges Erhitzen des 1-6-Nitronaphtalinsulfosäureamids mit überschüssiger Jodwasserstoffsäure (spec. Gewicht 1,5) und rothem Phosphor. Das Reactionsproduct, das Jodhydrat des Amidonaphtalinsulfosäureamides, löste sich leicht in Alkohol. Nachdem zurückbleibender Phosphor abfiltrirt war, wurde das Filtrat mit schwefliger Säure und Ammoniak bis zur alkalischen Reaction versetzt, wobei eine krystallinische, gelbe Substanz, Amidonaphtalinsulfosäureamid, entstand. Dasselbe wurde mit Wasser gewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt. Es bildet feine, seide-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 329. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1992 ff.

glänzende, durch einen als Nebenproduct in geringer Menge entstehenden, braunrothen Farbstoff mehr oder weniger rothbraun gefärbte, bei 218 bis 219° unter Verkohlung schmelzende, in warmem Alkohol leicht, in kaltem jedoch schwer, in Wasser unlösliche Nadeln. Das *Chlorhydrat*,  $C_{10}H_6(-NH_2 \cdot HCl, -SO_2NH_2)$ , krystallisirt in Schuppen, das *Jodhydrat*,  $C_{10}H_6(-NH_2 \cdot HJ, -SO_2NH_2)$ , in schwach gelben, schönen Nadeln, das *Sulfat* in schönen, centimeterlangen Prismen. *Monoacetamidonaphtalinsulfosäureamid*,  $C_{10}H_6(-NHCOCH_3, -SO_2NH_2)$ , durch Kochen des Amidonaphtalinsulfosäureamids mit überschüssigem Eisessig dargestellt, bildet kleine Kugeln, welche aus einer Menge von radialen, lichtrothen, bei 238 bis 239° schmelzenden Nadeln zusammengesetzt sind. Hier scheint folgendes Gesetz zu bestehen: Steht die Gruppe  $SO_2NH_2$  in  $\beta$ -Stellung, so wird das Monoacetylderivat erhalten, befindet sie sich aber in  $\alpha$ -Stellung, so entsteht das Diacetylderivat. — 1,6-Diamidodinaphtyldisulfid,  $C_{10}H_6(NH_2)_2S-S(NH_2)_2C_{10}H_6$ , wurde durch Kochen von 1,6-Nitronaphtalinsulfosäureamid mit überschüssiger Jodwasserstoffsäure (spec. Gewicht 1,96) und rothem Phosphor dargestellt. Es krystallisirt in schwach gelben, bei 166° zu einer hellen Flüssigkeit schmelzenden Nadeln. Es ist leicht löslich in Alkohol, Aether, Benzol, Eisessig, schwer jedoch in Ligroin, unlöslich in Wasser. Beim Versetzen der alkoholischen Lösung des Diamidodinaphtyldisulfids mit concentrirter Schwefelsäure zeigt sich kein Farbenwechsel. Dieses beschriebene Disulfid entsteht auch durch Reduction von  $\beta$ -Dinitrodinaphtyldisulfid; das 1,6-Diamidodinaphtyldisulfid besitzt

demnach die Constitutionsformel  · Das

Molekulargewicht desselben wurde zu 321,2 (gegen berechnet 348) bestimmt. Das *Chlorhydrat*,  $[C_{10}H_6(NH_2)_2S-S(NH_2)_2C_{10}H_6] \cdot 2HCl$ , krystallisirt in Nadelchen; beim Erhitzen mit Wasser zerfällt es in Chlorwasserstoffsäure und Diamidodinaphtyldisulfid. Das *Jodhydrat*,  $[C_{10}H_6(NH_2)_2S-S(NH_2)_2C_{10}H_6] \cdot 2HJ$ , bildet gelbe Nadeln, das *Sulfat* farblose, dem  $\beta$ -Diamidodinaphtyldisulfid ähnliche Prismen. Beim Kochen mit Eisessig geht das  $\beta$ -Diamidodinaphtyl-



disulfid in *Diacetdiamidodinaphtyldisulfid*,  $C_{10}H_6(NH-COCH_3)_2S-S(NH-COCH_3)_2C_{10}H_6$ , über, welches in mikroskopischen, farblosen, bei  $276^\circ$  unter Verkohlung schmelzenden Nadeln krystallisirt. Beim Kochen von 1-6-Nitronaphtalinsulfosäureamid sowie auch von 1,6-Diamidodinaphtyldisulfid mit Jodwasserstoffsäure (spec. Gewicht 1,96) wird ein in Alkohol ziemlich leicht lösliches Product erhalten, aus welchem Ammoniak einen grünweißen, klebrigen Niederschlag fällt, welcher, in Alkohol gelöst und mit Wasser versetzt, nach einigen Tagen eine klebrige, übelriechende Substanz, sicher  $\beta$ -*Amidothionaphtol*, absetzt.

P. T. Cleve <sup>1)</sup> beschrieb eine neue  $\alpha_1, \beta_1$ -*Monoamidonaphtalinsulfosäure*, welche Er durch Erhitzen der Salze der Naphtionsäure auf 200 bis  $250^\circ$  erhielt. Diese *Amidonaphtalinverbindung*,  $C_{10}H_6(NH_2)SO_3H$ , bildet glänzende, wasserfreie Nadeln, welche nach Messungen von C. Morton dem rhombischen System angehören. Das Axenverhältniß ist:  $a:b:c = 0,79401:1 = 0,36429$ , vorkommende Formen:  $\infty P$ ;  $\infty P \infty$ ;  $P$ . Die Säure löst sich in 34 Thln. kochenden und 225 Thln. kalten Wassers. Das *Kaliumsalz*,  $C_{10}H_6(NH_2)SO_3K$ , krystallisirt in dünnen, platten, in Wasser ziemlich schwer löslichen Nadeln; das *Natriumsalz*,  $C_{10}H_6(NH_2)SO_3Na$ , bildet kleine, glänzende Schuppen, welche sich in etwa 10 Thln. kochenden und in etwa 60 Thln. kalten Wassers lösen. Das *Ammoniumsalz*,  $C_{10}H_6(NH_2)SO_3NH_4$ , wird in leicht löslichen, dünnen Krystallschuppen erhalten; das *Silbersalz*,  $C_{10}H_6(NH_2)SO_3Ag$ , erscheint als weißer, schwer löslicher, krystallinischer Niederschlag; das *Magnesiumsalz*,  $[C_{10}H_6(NH_2)SO_3]_2Mg \cdot 8H_2O$ , bildet leicht lösliche, glimmerähnliche Tafeln; das *Calciumsalz*,  $[C_{10}H_6(NH_2)SO_3]_2Ca$ , krystallisirt in schwer löslichen, dünnen, kalkähnlichen Schuppen; das *Baryumsalz*,  $[C_{10}H_6(NH_2)SO_3]_2Ba \cdot H_2O$ , erhält man in dünnen, schwer löslichen Schuppen; das *Bleisalz*,  $[C_{10}H_6(NH_2)SO_3]_2Pb \cdot H_2O$ , zeigt schwer lösliche, glimmerähnliche Schuppen; das *Zinksalz*,  $[C_{10}H_6(NH_2)SO_3]_2Zn \cdot 5H_2O$ , wird in dünnen, leicht löslichen Nadeln erhalten; das *Mangan-  
salz*,  $[C_{10}H_6(NH_2)SO_3]_2Mn \cdot H_2O$ , bildet sehr kleine, ziemlich leicht

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3472.

lösliche, quadratische Tafeln. *1,2-Acetylamidonaphtalinsulfosäure*,  $C_{10}H_6(NHCOCH_3)SO_3H \cdot H_2O$ , durch Kochen der Amidosäure mit Acetanhydrid dargestellt, krystallisirt in kleinen, glänzenden Nadeln, welche bei  $150^\circ$  1 Mol. Wasser verlieren. — Die *1,2-Diazonaphtalinsulfosäure*,  $C_{10}H_6N_2SO_3$ , bildet ein grünliches, krystallinisches Pulver. — Die *1,2-Hydrazinnaphtalinsulfosäure*,  $C_{10}H_6(N_2H_3)SO_3H$ , krystallisirt in glimmerähnlichen Blättchen. Deren *Natriumsalz* bildet kleine, schlecht ausgebildete, leicht lösliche Krystalle, das *Baryumsalz* kleine, kugelförmige Aggregate. — Die *1,2-Monochlornaphtalinsulfosäure*,  $C_{10}H_6ClSO_3H$ , wird in dünnen, glimmerähnlichen Schuppen erhalten. Deren *Chlorid*,  $C_{10}H_6ClSO_2Cl$ , krystallisirt in glänzenden, bei  $80^\circ$  schmelzenden, in Aether, Benzol, Eisessig leicht löslichen Nadeln. Das *Kaliumsalz*,  $C_{10}H_6ClSO_3K$ , bildet dünne, in Wasser schwer lösliche Blätter; das *Natriumsalz*,  $C_{10}H_6ClSO_3Na \cdot 4H_2O$ , ist dem Kaliumsalz ähnlich; das *Silbersalz* ist wasserfrei; es bildet diamantglänzende, in heissem Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle; das *Calciumsalz*,  $(C_{10}H_6ClSO_3)_2Ca \cdot H_2O$ , krystallisirt in kleinen, fettglänzenden Schuppen; das *Baryumsalz* bildet dünne, kleine, in Wasser schwer lösliche Schuppen; der *Aethylester*,  $C_{10}H_6ClSO_3C_2H_5$ , wird in feinen, farblosen, bei  $104^\circ$  schmelzenden, in kochendem Alkohol leicht löslichen Krystallnadeln erhalten; das *Amid*,  $C_{10}H_6ClSO_2NH_2$ , ist ein weisses, krystallinisches, in Alkohol schwer lösliches, bei  $250^\circ$  noch nicht schmelzendes Pulver. Das aus dem Kaliumsalze der Chlorsulfosäure mittelst Phosphorpentachlorid erhaltene *1,2-Dichlornaphtalin*,  $C_{10}H_6Cl_2$ , krystallisirt in grossen, rhombischen, bei  $34^\circ$  schmelzenden Tafeln. Die aus der Diazosäure dargestellte *1,2-Naphtolsulfosäure*,  $C_{10}H_6(OH)SO_3H$ , wird in farblosen, kleinen, glänzenden, wasserfreien, bei  $250^\circ$  noch nicht schmelzenden, rhombischen Tafeln erhalten, welche in kochendem Wasser leicht, in kaltem jedoch schwer löslich sind. Die Lösung der Säure giebt mit Eisenchlorid eine indigoblaue Färbung, die bald in Schmutzigroth übergeht. Mit Diazonaphtionsäure erhält man einen fuchsinrothen Farbstoff, der beim Zusatz von Schwefelsäure korallenroth wird. Das *sulfosaure Natrium* bildet leicht lösliche, glimmerähnliche Tafeln; das *Bleisalz*,  $[C_{10}H_6(OH)SO_3]_2$

$\text{Ph} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , wird in kleinen, schwer löslichen Schuppen erhalten; das *Calciumsalz*,  $[\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{OH})\text{SO}_3]_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O} (?)$ , ähnelt dem Bleisalz und ist schwer löslich; das *Baryumsalz*,  $\{[\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{OH})\text{SO}_3]_2\text{Ba}\}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , krystallisirt in kleinen, schwer löslichen, zu harten, halbkugelförmigen Aggregaten vereinigten Nadeln. — Die hier beschriebene Oxysäure ist nach Cleve mit der von Claus und Knyrim<sup>1)</sup> beschriebenen  $\alpha$ -Naphtolsulfosäure nicht identisch.

O. Hoffmann<sup>2)</sup> untersuchte die Zusammensetzung von *nitrosonaphtolsulfosauren Metallsalzen*. *2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfosaures Eisenoxyd-Natrium*,  $[\text{C}_{10}\text{H}_5\text{O}(\text{NO})\text{SO}_3\text{Na}]_3\text{Fe}$ , wurde erhalten durch Versetzen einer Lösung von Nitroso- $\alpha$ -naphtolsulfosäure mit überschüssigem Eisenchlorid. Zur Entfernung des überschüssigen Eisens wurde mit Soda alkalisch gemacht, und der Farbstoff aus der Lösung mit Kochsalz ausgefällt. Er stellt dunkelgrüne, in Alkohol unlösliche, in Wasser mit grasgrüner Farbe lösliche Blättchen vor. Beim Kochen mit Natronlauge färbt sich seine grüne Lösung unter Abscheidung von Eisenhydroxyd gelb. *2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfosaures Eisenoxyd-Kalium*,  $[\text{C}_{10}\text{H}_5\text{O}(\text{NO})\text{SO}_3\text{K}]_3\text{Fe}$ , entsteht beim Neutralisiren der mit Eisenchlorid versetzten Nitroso- $\alpha$ -naphtolsulfosäurelösung mit Kaliumcarbonat; es bildet in Wasser leicht lösliche, undeutliche, dunkelgrüne Krystalle. Wird Nitroso- $\alpha$ -naphtolsulfosäure mit Eisenvitriol versetzt, so entsteht wahrscheinlich zuerst eine Ferroverbindung, welche sich aber bei öfterem Umkrystallisiren in die Ferriverbindung umwandelt. *2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfosaures Kupfer*,  $[\text{C}_{10}\text{H}_5\text{O}(\text{NO})\text{SO}_3]_2\text{Cu} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , wird durch Vermischen heißer Lösungen von Nitroso- $\alpha$ -naphtolsulfosäure und Kupfervitriol in braunen, büschelförmig gruppirten, oder auch in langen, bronzeglänzenden, in Wasser sehr schwer löslichen Nadeln erhalten. *Nitroso- $\beta$ -naphtolsulfosäure* giebt mit Kupfervitriol einen unlöslichen, amorphen, braungelben Niederschlag. Mit ammoniakalischen Schwermetalllösungen liefern die Nitrosonaphtolsulfosäuren meist schön krystallisirende Verbindungen, welche auf 1 Mol. Sulfosäure 1 Mol. Metall und 2 Mol. Ammoniak enthalten. *2-Nitroso-*

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1606 f. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3741.

*1-naphthol-4-sulfosaures Kupferammonium*,  $C_{10}H_7O= (-NO NH_3-, -SO_3 NH_3-)=Cu.H_2O$ , wird beim Vermischen warmer, stark ammoniakalischer Lösungen von Nitroso- $\alpha$ -naphtholsulfosäure und Kupfersulfat in braunen, im reflectirten Lichte prachtvoll bronzeglänzenden, schiefen, in Wasser schwer löslichen Täfelchen gewonnen. Analog entsteht aus der Nitroso- $\beta$ -naphtholsulfosäure und Kupfervitriol das *1-Nitroso-2-naphthol-6-sulfosaure Kupfer-Ammonium*,  $C_{10}H_7O= (-NO NH_3-, -SO_3 NH_3-)=Cu.H_2O$ , welches schwer lösliche, braune, bronzeglänzende Blättchen bildet. *2-Nitroso-1-naphthol-4-sulfosaures Zink-Ammonium*,  $C_{10}H_7O= (-NO NH_3-, -SO_3 NH_3-)=Zn.H_2O$ , bildet sich beim Vermischen warmer, ammoniakalischer Lösungen von Nitroso- $\alpha$ -naphtholsulfosäure und Zinkvitriol; es krystallisirt in glänzenden, braunrothen, in ammoniakalischem Wasser ziemlich leicht löslichen Nadeln. *1-Nitroso-2-naphthol-6-sulfosaures Zink-Ammonium*,  $C_{10}H_7O= (-NO NH_3-, -SO_3 NH_3-)=Zn.H_2O$ , bildet gelbgrüne, glänzende, in Wasser ziemlich schwer lösliche Blättchen. Mit ammoniakalischer Cadmiumlösung giebt Nitroso- $\alpha$ -naphtholsulfosäure eine in Form von orangefarbenen Nadeln krystallisirende Verbindung, Nitroso- $\beta$ -naphtholsulfosäure eine in Form gelbgrüner, mikroskopischer Blättchen erscheinende Substanz. *Neutrales 1-nitroso-2-naphthol-6-sulfosaures Natrium*,  $C_{10}H_7O(NO)SO_3Na_2.2H_2O$ , entsteht auf Zusatz von concentrirter Natronlauge zur heiss gesättigten Lösung von nitroso- $\beta$ -naphtholsulfosaurem Natrium und zwar in Form feiner, grüner Nadelchen.

O. N. Witt und H. Kaufmann<sup>1)</sup> unterwarfen die von Neville und Winther<sup>2)</sup> zuerst dargestellte, aber nicht näher charakterisirte  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure einer eingehenden Untersuchung. Sie wiesen nach, dass die durch Kochen der Diazoverbindung der Naphthionsäure mit verdünnter Schwefelsäure und die durch Schmelzen der gleichen Säure mit Natriumhydroxyd unter Druck erhaltenen Säuren sowie die aus beiden erhaltenen Farbstoffe völlig identisch sind. Durch Reduction der Farbstoffe mit saurer Zinnchlorürlösung wird eine *Amidonaphtholsulfosäure*

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3157. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 916 ff.

von der Formel  $C_{10}H_5(OH, NH_2)SO_3H \cdot H_2O$  erhalten, welche in perlglänzenden Nadeln oder Blättchen von graulicher Färbung krystallisirt. Durch Einwirkung von salpetriger Säure wird die  $\alpha$ -Naphthol- $\alpha$ -sulfosäure in  $\beta$ -Nitroso- $\alpha$ -naphthol- $\alpha$ -sulfosäure,  $C_{10}H_5(OH, NO)SO_3H$ , übergeführt, welche bräunlich gelbe, stark glänzende Krystalle bildet. Diese Krystalle enthalten Krystallwasser, verwittern aber bereits im Exsiccator und verlieren den größten Theil des Krystallwassers schon bei  $80^\circ$ , den Rest bei  $115^\circ$ . Die  $\beta$ -Nitroso- $\alpha$ -naphthol- $\alpha$ -sulfosäure ist in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich, ihre Lösung reagirt stark sauer; Salzsäure verringert die Löslichkeit in Wasser stark. Concentrirte Schwefelsäure löst sie mit orangerother, beim Verdünnen gelb werdender Farbe. Beim Erwärmen mit Salpetersäure wird die Säure glatt in Dinitronaphthol übergeführt. Mit Basen bildet diese Nitrosonaphtholverbindung zwei Reihen von Salzen, neutrale und saure. Ammoniak löst, ebenso wie Natronlauge, die freie Säure mit tief rothbrauner Farbe unter Bildung der neutralen Salze. Setzt man zu diesen Lösungen Chlorbaryum und etwas Alkohol, so scheidet sich das neutrale Baryumsalz als gallertartiger Niederschlag aus. Natriumacetat fällt das saure Natriumsalz,  $C_{10}H_5(OH, NO)SO_3Na$ , welches orangegelbe bis rothe, in Wasser leicht lösliche Nadeln bildet. Chlorbaryum fällt aus der Lösung des letzteren Natriumsalzes das äußerst schwer lösliche saure Baryumsalz,  $[(C_{10}H_5(OH, NO)SO_3)]_2Ba \cdot 3H_2O$ , welches in zinnoberrothen Krystallen erhalten wird. Ebenso wie die Nitrosonaphthole und ihre übrigen Sulfosäuren liefert auch diese Nitrosonaphtholsulfosäure mit den Metallsalzen der Eisengruppe charakteristische Färbungen, z. B. mit Kobaltsalzen eine Roth-, mit Eisensalzen eine Grünfärbung. Durch Erhitzen mit Anilin wird diese Sulfosäure sodann in das von Gö s<sup>1)</sup> und Zincke<sup>2)</sup> beschriebene Naphtochinondianilid übergeführt. Auch mit Ammoniak, salzsaurem Anilin, Phenylhydrazin, Hydroxylamin reagirt die Nitrosonaphtholsulfosäure; mit o-Phenylendiamin und o-Toluylendiamin bildet sie unter Abspaltung von Schwefligsäureanhydrid

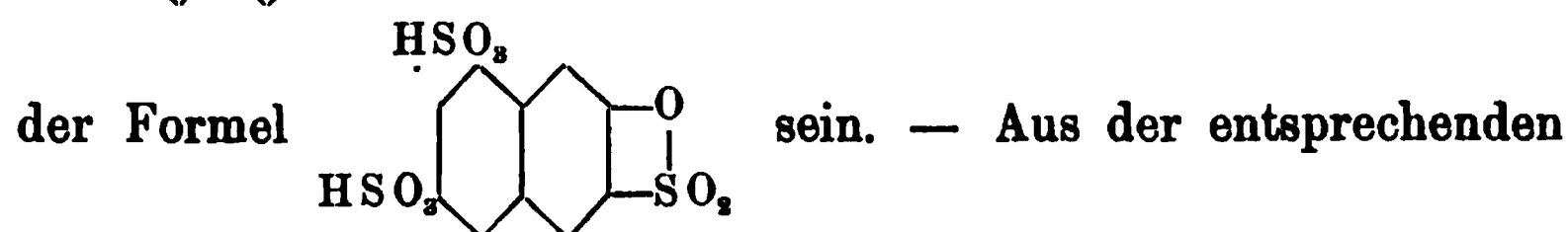
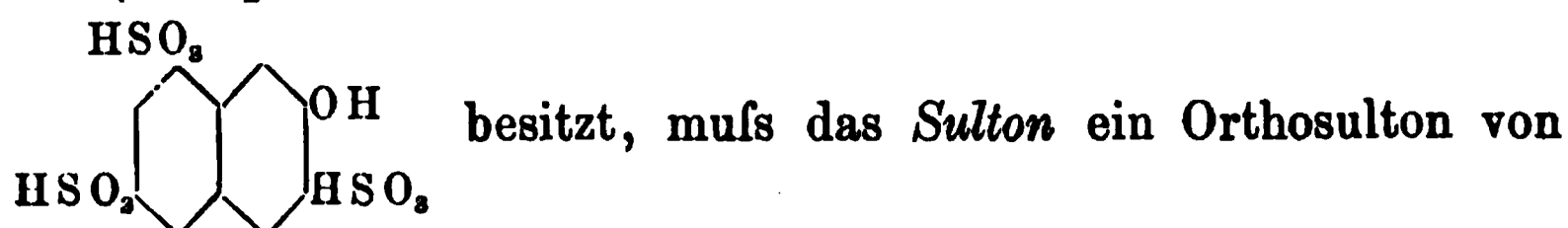
<sup>1)</sup> JB. f. 1880, 692 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1882, 786.

scharlachrothe Farbstoffe, welche ihren Reactionen nach zu den *Eurhodinen* gehören. Die freie Base des vom Toluylendiamin derivirenden Körpers bildet goldgelbe Nadeln vom Schmelzpunkte 257°. Durch Reduction mit saurer Zinnchlorürlösung und ferner mit saurem Natriumsulfit wird die Nitrosonaphtolsulfosäure in eine Amidonaphtolsulfosäure übergeführt, welche sich mit der oben erwähnten aus den von der  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure derivirenden Farbstoffen erhaltenen Amidosäure vollständig identisch erwies. Durch Oxydation mit Salpetersäure wird letztere Amidonaphtolsulfosäure in *Naphtochinon- $\alpha$ -sulfosäure* übergeführt, deren *Natriumsalz*,  $C_{10}H_5O_2SO_3Na$ , in goldgelben, in Wasser leicht löslichen, in Alkohol fast unlöslichen Nadeln krystallisirt. Durch schweflige Säure ist die Chinonsulfosäure in die entsprechende Dioxynaphtalinsulfosäure überzuführen, durch o-Toluylendiamin endlich die erstere Sulfosäure leicht und glatt in ein in rothen Nadelchen krystallisirendes Azin umzuwandeln.

R. Nietzki<sup>1)</sup> berichtete über eine neben der  $\beta$ -Naphtoltrisulfosäure entstehende  *$\beta$ -Naphtolsulton-*disulfosäure**. Die Darstellung dieser Säure gelingt auf folgende Weise: 2 Thle.  $\beta$ -Naphtol werden in 11 Thle. rauchender Schwefelsäure von 40 Proc. Anhydridgehalt bei einer 90° nicht übersteigenden Temperatur eingetragen und wird das Gemisch alsdann sechs Stunden lang auf 120° erhitzt, sowie nach dem Erkalten auf circa 3 Thle. Eis gegossen. Das Sulton scheidet sich aus der auf 0° abgekühlten Flüssigkeit in Form eines sandigen Krystallpulvers ab und wird durch Absaugen, sodann scharfes Auspressen von der Mutterlauge getrennt. Man neutralisirt den Presskuchen nahezu mit Soda und krystallisirt das gebildete Natriumsalz unter Zusatz von Kochsalz zur heißen Lösung so lange um, bis die Mutterlauge beim Ueber-sättigen mit Alkali nicht mehr die grüngelbe Fluorescenz der  $\beta$ -Naphtoltrisulfosäure zeigt. Von dem Natriumsalz dieser letzteren Sulfosäure unterscheidet sich jene Verbindung durch folgende Eigenschaften: 1. Die Lösung färbt sich auf Zusatz von Alkalilauge zwar gelb, fluorescirt aber nicht; 2. Diazonaphtalinsulfo-

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 296.

säure, sowie andere Diazoverbindungen, bilden in alkalischer Lösung mit der Substanz keine Azofarbstoffe; 3. Eisenchlorid bewirkt in der neutralen Lösung keine Violettfärbung. Beim Kochen der wässrigen Lösung mit verdünnter Alkalilauge tritt bald die gelbgrüne Fluorescenz des Naphtoltrisulfosäuresalzes auf, und nach dem Neutralisiren mit Essigsäure erzeugt Eisenchlorid die für die Naphtolsulfosäuren charakteristische Violettfärbung. Ebenso erzeugen nach dem Verseifen Diazoverbindungen die bekannten Azofarbstoffe der Naphtoltrisulfosäure. Das *Natriumsalz* der  $\beta$ -Naphtolsultonendisulfosäure,  $C_{10}H_4(SO_3Na)_2$ ,  $=(-SO_2, -O)$ , läßt sich wegen seiner Leichtlöslichkeit in reinem Wasser nicht völlig von anhaftendem Kochsalz befreien. Da die  $\beta$ -Naphtoltrisulfosäure unzweifelhaft die Constitutionsformel



$\beta$ -Naphtylamintrisulfosäure durch Diazotiren und Kochen mit Wasser das Sulton zu erhalten, gelang bis jetzt nicht.

O N. Witt<sup>1)</sup> stellte *Sulfosäuren des  $\beta$ -Naphtochinons* dar durch Oxydation der entsprechenden Amidonaphtolsulfosäuren. Die Oxydation kann mittelst Salpetersäure, Brom, oder auch Bleisuperoxyd bewirkt werden. Die Oxydation der *Monoamido- $\beta$ -naphtol- $\beta$ -sulfosäure* gelang in der Weise, daß 10 g der freien Säure portionsweise in 10 ccm Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,2 eingetragen und das Reactionsproduct unter Eiskühlung aus wenig Wasser umkrystallisirt wurde. Auf diese Weise wurde das *Ammoniumsalz der  $\beta$ -Naphtochinonsulfosäure*,  $C_{10}H_5(O_2)SO_3NH_4$ , in goldgelben Nadeln krystallisirend erhalten. Wird dieses Ammoniumsalz mit Natronlauge übergossen, so wird Ammoniak ausgetrieben, und es entsteht das Natriumsalz, welches aber sofort durch

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3154.



das überschüssige Alkali zersetzt wird. Mit Orthodiaminen reagiert die Verbindung leicht und glatt schon in der Kälte unter Bildung der entsprechenden Azinsulfosäuren. Durch Behandeln mit schwefliger Säure wird das Ammoniumsalz zu dem *Ammoniumsalz der  $\beta$ -Naphthohydrochinonsulfosäure*,  $C_{10}H_5(OH)_2SO_3NH_4$ , reducirt, welches schneeweisse, in Wasser äusserst leicht lösliche Blättchen bildet. Die Substanz ist ferner äusserst reactionsfähig, Alkalien färben ihre wässrige Lösung tief gelb, Ammoniak bei Luftzutritt tief braun, Silbersalze werden davon sofort reducirt. Verdünnte Salpetersäure wirkt auffallender Weise nicht auf sie reducirend, erst beim spec. Gewichte 1,2 beginnt die Rückbildung des Chinons. Mit Paradiaminen gemeinsam oxydirt, liefert die Verbindung violettrothe *Farbstoffe* aus der Gruppe der Indophenole. Diese Naphthohydrochinonsulfosäure reagiert (ebenso wie das  $\beta$ -Naphthohydrochinon selbst) mit Diazoverbindungen; sie liefert dabei Farbstoffe aus der Gruppe der Azokörper. — Ganz ebenso wie die Amido- $\beta$ -naphtol- $\beta$ -sulfosäure lassen sich auch die anderen Amidonaphtolsulfosäuren in die zugehörigen Chinone und Hydrochinone überführen. Das der  $\beta$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure entsprechende Chinon ist so löslich, dass es in fester Form noch nicht erhalten wurde. Die den  $\alpha$ - und  $\beta$ -Disulfosäuren, sowie den  $\gamma$ - und  $\delta$ -Monosulfosäuren des  $\beta$ -Naphtols entsprechenden Chinone wurden in Form gelber Krystalle erhalten, welche obigem  $\beta$ -Derivate sehr ähnlich sind. Alle diese Verbindungen werden durch schweflige Säure zu Hydrochinonderivaten reducirt.

R. E. Schmidt<sup>1)</sup> veröffentlichte *Beiträge zur Kenntniss der Alizarinsulfosäuren und der Ueberführung der Anthrachinon- $\alpha$ - und - $\beta$ -disulfosäure in Flavo- und Anthrapurpurin*. Er wies darauf hin, dass die bei der oxydirenden Natronschmelze der Anthrachinon- $\alpha$ - und  $\beta$ -disulfosäure zu Flavo- resp. Anthrapurpurin entstehenden Zwischenproducte, welche von Gräbe und Liebermann<sup>2)</sup> als Oxyanthrachinonsulfosäure aufgefasst und später von v. Perger<sup>3)</sup> genauer untersucht sind, als

---

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 232. — <sup>2)</sup> JB. f. 1871, 683. — <sup>3)</sup> JB. f. 1878, 658 ff.

*Alizarinsulfosäuren* aufzufassen sind. Bei der Einwirkung von 5 bis 10 Mol. Schwefelsäureanhydrid in Form einer rauchenden Schwefelsäure von 25 bis 30 Proc. Anhydridgehalt auf Alizarin oder die gewöhnliche Alizarinsulfosäure wirkt die Schwefelsäure, neben der Bildung von Alizarindisulfosäure, auch esterbildend unter Entstehung des Schwefelsäureesters der Alizarindisulfosäure, welcher durch Kochen der sauren Lösung leicht zersetzt wird. Die so erhaltene *Alizarindisulfosäure* läßt sich im Gegensatz zu den Alizarinmonosulfosäuren durch Kochsalz nicht ausfällen, wohl aber durch Chlorkalium. Mit Thonerde vorgebeizte Wolle färbt sie blautoth an. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure von 60° Bé. auf 180° wird davon eine Sulfogruppe glatt abgespalten und man erhält ein Gemenge zweier isomerer *Alizarinmonosulfosäuren*, welche identisch sind mit den bei der oxydirenden Natronschmelze der Anthrachinon- $\alpha$ - und - $\beta$ -disulfosäure entstehenden Zwischenproducten. Bei der Kalischmelze geht das so erhaltene Sulfosäuregemenge glatt in ein Gemenge von annähernd gleichen Theilen *Flavo-* und *Anthrapurpurin* über. — Die *Alizarinmonosulfosäuren* lassen sich ähnlich wie das Alizarin nitriren und die so entstandenen *Nitrosulfosäuren* in Alizarinblausulfosäuren überführen. Die beiden in Wasser leicht löslichen Nitrosulfosäuren bilden, ähnlich wie das  $\beta$ -Nitroalizarin (Alizarinorange), in Alkalilauge schwer lösliche Natriumsalze, und die damit erzielten Färbungen stehen in der Mitte zwischen Alizarinorange und der gewöhnlichen Alizarinsulfosäure. Die Amidosulfosäuren sind in Wasser sehr schwer löslich und färben, im Gegensatz zu  $\beta$ -Amidoalizarin, gebeizte Wolle sehr kräftig an. Die beiden hieraus erhaltenen *Alizarinblausulfosäuren* sind in Wasser ebenfalls kaum löslich und drucken, im Gegensatz zu Alizarinblau, Baumwolle ohne Beihülfe von Alkalidisulfit. Schliesslich weist Schmidt auf die immer noch in der Litteratur sich vorfindende falsche Angabe hin, wonach Flavo- und Anthrapurpurin durch Oxydation der intermediär gebildeten Anthraflavinsäure und Isoanthraflavinsäure entstehen, während es doch feststeht, daß Anthraflavinsäure durch noch so energisches Schmelzen mit Alkalien und Sauerstoff abgebenden Mitteln nicht weiter verändert wird, sie also

nicht als Zwischen-, sondern als Nebenproduct auftritt. Der Reactionsverlauf ist vielmehr derart, daß aus den Anthrachinon-disulfosäuren bei der oxydirenden Natronschmelze sich zuerst Monooxyanthrachinonsulfosäuren bilden, deren Isolirung bisher noch nicht gelungen. Diese werden dann zum größten Theil direct zu den oben besprochenen Zwischenproducten, den Alizarinsulfosäuren, oxydirt, zugleich aber zum kleineren Theile durch directen Austausch der zweiten Sulfogruppe durch Hydroxyl in nicht färbende Dioxyanthrachinone verwandelt, von denen die Anthraflavinsäure wenigstens nicht weiter verändert wird. — Bemerkenswerth ist noch das der Anthraflavinsäure ganz entgegengesetzte Verhalten des *m*-Oxyanthrachinons bei der oxydirenden Natronschmelze, welches letztere dabei leicht und quantitativ in Alizarin übergeht.

---

#### Organometallverbindungen.

H. Moissan<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über *Eigenschaften und Darstellung von Fluoräthyl*. Zur Darstellung von letzterem liefs Er wasserfreies Fluorsilber im Ueberschuß auf Jodäthyl in der Kälte einwirken, eine Methode, welche ebenfalls zur Darstellung von Fluormethyl, Fluorpropyl, Fluorisopropyl, Fluorisobutyl und Fluoramyl dienen kann. Das so erhaltene *Fluoräthyl* bildet ein farbloses Gas von angenehmem, ätherischem Geruch, welches unter normalem Druck sich bei  $-32^{\circ}$  verflüssigt. Sein Siedepunkt liegt also unter dem des Chlor-, Brom- und Jodäthyls. In dem Cailletet'schen Apparate läßt sich das Fluoräthyl bei  $19^{\circ}$  und unter einem Druck von acht Atmosphären verflüssigen; es bildet unter diesen Verhältnissen eine farblose Flüssigkeit, welche das Glas nicht angreift sowie kleine Mengen von Schwefel, Phosphor und Fetten löst. Durch Erhöhung des Druckes kann man das Fluoräthyl auch in den festen Zustand

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. phys. [6] 19, 266.

überführen, worin es eine weisse, schneeige Masse vorstellt. Die Dichtigkeit des Fluoräthyls ist 1,70, gegen berechnet 1,684. Die Verbindung löst sich in einer grossen Anzahl von Flüssigkeiten. So löst luftfreies Wasser dieselbe bei gewöhnlicher Temperatur in beträchtlicher Menge. 100 ccm Wasser absorbiren bei 14° 198 ccm Gas; 100 ccm Jodäthyl lösen 1480 ccm Fluoräthyl. Bromäthyl, Aether und wasserfreier Alkohol lösen ebenfalls beträchtliche Mengen desselben; auch Schwefelsäure absorbirt Fluoräthyl. Durch Erwärmung läßt sich die Substanz wieder leicht aus den Flüssigkeiten austreiben. Unter der Einwirkung von schwachen Inductionsfunken vergrößert sich das Volum des Fluoräthyls bedeutend mit Bildung von Fluorwasserstoffsäure, Aethylen, geringen Mengen von Acetylen und Abscheidung von Kohle. Unter der Einwirkung starker Inductionsfunken scheidet sich Kohle ab und es bilden sich Acetylen, Aethylen, Propylen etc. Auch beim Durchleiten von Fluoräthyl durch ein zur dunklen Rothgluth erhitztes Platinrohr erhält man Fluorwasserstoffsäure und ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen. Das Fluoräthyl ist ein brennbares Gas, es brennt mit blauer Flamme unter Fluorwasserstoffdampfentwicklung. Spuren von Chloräthyl oder Chlormethyl färben die Flamme grün. In Sauerstoff brennt die Verbindung mit weisser Flamme unter Hinterlassung von Spuren von Kohle. Mit verdünnter Alkalilauge im geschlossenen Rohre auf 100° erhitzt, zersetzt sich das Fluoräthyl in Fluoralkali, Alkohol und Aether. Chlor reagirt nicht auf dasselbe, dagegen macht Fluoräthyl Chlor aus Chloräthyl frei. Hiernach ersetzt Fluor das Chlor ebenso in seinen organischen wie in seinen Metallverbindungen. Das Fluoräthyl besitzt nicht, wie das Chloräthyl, anästhetische Eigenschaften. — Analog erhält man ferner durch Einwirkung von Fluorsilber auf Jodmethyl, -äthyl, -propyl, -butyl und -amyl leicht die entsprechenden *Fluorester* und ähneln die so erhaltenen fluorirten Ester den chlorirten Körpern. Sie besitzen eine grössere Stabilität und lassen sich auch schwerer verseifen wie jene. Der Siedepunkt des Fluoräthyls ( $-32^{\circ}$ ) liegt weit unter dem des Chloräthyls ( $+12^{\circ}$ ), des Bromäthyls ( $+38,8^{\circ}$ ), und des Jodäthyls ( $+72^{\circ}$ ). Diese Differenz in den Siedepunkten,

welche bei Fluor und Chlor circa  $42^{\circ}$  beträgt, setzt sich auch in den Siedepunkten der anderen Verbindungen derselben Reihe fort. So siedet *Fluorpropyl* bei  $+2^{\circ}$  und Chlorpropyl bei  $+45^{\circ}$ , *Fluorisopropyl* bei  $-5^{\circ}$  und Chlorisopropyl bei  $+36^{\circ}$ . Vom Methyl anfangend sind die fluorirten Ester bis zum Fluorbutyl gasförmig. Ersetzt Fluor das Chlor im Molekül, so erniedrigt es hiernach bedeutend den Siedepunkt der Verbindung.

H. N. Stokes <sup>1)</sup> veröffentlichte eine Notiz über die *Darstellung eines Silicophosphorylchlorids*. Wird der Orthokieselsäure-Aethyläther,  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ , mit Phosphoroxychlorid im Ueberschuß auf  $180^{\circ}$  erhitzt, so erhält man nach der Gleichung  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4 + 2\text{POCl}_3 = \text{SiP}_2\text{O}_6\text{Cl}_2 + 4\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  Aethylchlorid und *Siliciumphosphorylchlorid*, welches einen weißen, festen, amorphen, in Wasser und Alkohol löslichen Körper vorstellt und wahrscheinlich die Zusammensetzung  $\text{SiO} = (-\text{OPoCl}-, -\text{OPoCl}-) = \text{O}$  hat. Aus diesem Chlorid die Silicophosphorsäure resp. deren Salze zu erhalten, gelang nicht, da das Chlorid durch Wasser in Kieselsäure und Phosphorsäure zersetzt wird. Phosphorpentachlorid wandelt das Chlorid nach der Gleichung  $\text{SiP}_2\text{O}_6\text{Cl}_2 + 4\text{PCl}_5 = \text{SiCl}_4 + 6\text{POCl}_3$  in Siliciumtetrachlorid und Phosphoroxychlorid um. — Die Chlorhydrine der Orthokieselsäure werden nach den Gleichungen: I.  $4\text{SiCl}_3(\text{OC}_2\text{H}_5) + 2\text{POCl}_3 = 3\text{SiCl}_4 + \text{SiP}_2\text{O}_6\text{Cl}_2 + 4\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ; II.  $4\text{SiCl}_2(\text{OC}_2\text{H}_5)_2 + 4\text{POCl}_3 = 2\text{SiCl}_4 + 2\text{SiP}_2\text{O}_6\text{Cl}_2 + 8\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ; III.  $4\text{SiCl}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 + 6\text{POCl}_3 = \text{SiCl}_4 + 3\text{SiP}_2\text{O}_6\text{Cl}_2 + 12\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$  in ganz analoger Weise zersetzt. — Hexaäthylsilicat,  $\text{Si}_2\text{O}(\text{OC}_2\text{H}_5)_6$ , wirkt auf Phosphoroxychlorid ähnlich, indem ein *Silicophosphorylchlorid* von ähnlichen Eigenschaften, aber verschiedener Constitution entsteht. Dasselbe ist löslich in Wasser und Alkohol und giebt mit Phosphorpentachlorid, auf  $180^{\circ}$  erhitzt, Siliciumtetrachlorid nebst Phosphoroxychlorid. Die Chlorhydrine der Dikieselsäure von der allgemeinen Formel  $\text{Si}_2\text{O} = [-\text{Cl}_x, (-\text{OC}_2\text{H}_5)_{3-x}]$  geben mit Phosphoroxychlorid nicht Siliciumphosphorylchlorid und das Oxychlorid  $\text{Si}_2\text{OCl}_6$ , sondern ein Gemisch von löslichem Silicophos-

<sup>1)</sup> Washington chem. soc. bull. 1891, Nr. 6, 41.

phorylchlorid, Kieselsäure und Siliciumtetrachlorid, da nach der Gleichung  $2 \text{Si}_2\text{OCl}_6 = \text{SiO}_2 + 3 \text{SiCl}_4$  das Oxychlorid, wenn es überhaupt gebildet wird, sich gleich in Kieselsäure und Siliciumtetrachlorid zersetzt.

### Organische Phosphor- und Arsenverbindungen.

Letts und R. F. Blake<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über *Benzylphosphine und ihre Derivate*. Bei der Einwirkung von Benzylchlorid auf Jodphosphonium in Gegenwart von Zinkoxyd erhält man die besten Ausbeuten an Benzylphosphin, wenn man das Gemenge im Rohre nur auf 120° erhitzt. Das so gewonnene *Benzylphosphin* giebt mit den Halogenwasserstoffsäuren schöne krystallisirte Verbindungen, welche in einer Atmosphäre der betreffenden Säure unzersetzt sublimirt werden können. In Benzol und den concentrirten wässerigen Lösungen der Halogenwasserstoffsäuren sind die Verbindungen schwer löslich; Wasser zersetzt jedoch dieselben. Unter dem Einflusse der Luft oxydirt sich Benzylphosphin zu Phosphorsäure, Benzylphosphinsäure und Benzylphosphosäure. Brom wirkte auf das rohe Oxydationsproduct je nach den Versuchsbedingungen verschieden, indem einmal eine *Verbindung*  $(\text{C}_7\text{H}_7)_3\text{P}_2\text{Br}_2\text{H}_3\text{O}_7$ , ein anderes Mal eine bei 176° schmelzende *Säure*,  $\text{C}_{26}\text{H}_{24}\text{P}_2\text{O}_5$ , deren Baryumsalz mit 4 Mol. Wasser krystallisirt, erhalten wurde. Schwefel löst sich unter heftiger Schwefelwasserstoffentwicklung in Benzylphosphin auf, indem wahrscheinlich *Pyrobenzylthiophosphinsäure*,  $(\text{C}_7\text{H}_7)_2\text{P}_2\text{S}_5\text{H}_2$ , entsteht. Wässerige Schwefelbaryumlösung wirkt auf das Reactionsproduct unter Entstehung eines *Salzes*,  $(\text{C}_7\text{H}_7)_2\text{P}_2\text{S}_3\text{O}_2\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , während durch Barytwasser ein zweites  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_2\text{SBa} \cdot \text{H}_2\text{O}$  gebildet wird, welches in heißem Wasser schwerer löslich ist, als in kaltem. Die in Freiheit gesetzte entsprechende Säure spaltet sofort Schwefelwasserstoff ab. — Entgegen dem bisher allgemein

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 365; siehe auch JB. f. 1890, 2029 ff.

beobachteten Reactionsverlaufe wurde erwiesen, daß bei der Einwirkung von Benzylchlorid auf Jodphosphonium und Zinkoxyd neben Benzylphosphin nicht nur Dibenzylphosphin, sondern auch *Tribenzylphosphin* und wahrscheinlich auch *Tetrabenzylphosphoniumjodid* entsteht. Neben diesen Reactionsproducten wurden noch kleine Mengen Mono- und Dibenzylphosphinsäure und Benzylphosphosäure aufgefunden; außerdem liefs sich aus dem nach dem Behandeln des vom Benzylphosphin befreiten Reactionsproductes mit Kali verbleibenden Harze durch viel heifses Wasser ein *Körper* ausziehen, der bei  $111^\circ$  schmilzt, mit Jodcadmium eine Doppelverbindung giebt und vielleicht die Zusammensetzung  $(C_7H_7)_2HPO$  besitzt. Beim Behandeln des das secundäre und tertiäre Phosphin enthaltenden Oeles mit Aether bleibt neben Tribenzylphosphinoxyd, welches durch siedenden Alkohol entfernt werden kann, ein bei  $276$  bis  $277^\circ$  schmelzender Körper ungelöst zurück, welcher aus Eisessig krystallisirt und die Zusammensetzung  $(C_7H_7)_3PO_2$  besitzt. *Di-* und *Tribenzylphosphin* entstehen auch durch Einwirkung von Benzyljodid auf Benzylphosphin, und zwar ist bei gewöhnlicher Temperatur Dibenzylphosphin das Hauptproduct der Reaction. Benzylchlorid wirkt bei gewöhnlicher Temperatur auf jenes nicht ein, bei gesteigerter Temperatur entsteht fast nur Tribenzylphosphin und Tetrabenzylphosphoniumchlorid. *Dibenzylphosphin* ist eine ölige, nicht unzersetzt destillirbare Flüssigkeit; *Tribenzylphosphin* krystallisirt aus Alkohol in quadratischen Platten. Mit gasförmigen Halogenwasserstoffsäuren vereinigen sich beide Phosphine zu krystallisirten Verbindungen, welche durch Wasser zersetzt werden. Das Tribenzylphosphin bildet ferner ein bei  $276^\circ$  schmelzendes *Sulfid* und ein bei  $256,5^\circ$  schmelzendes *Selenid*. Löst man 40 Thle. Phosphor und 68 Thle. Jod in Schwefelkohlenstoff, destillirt danach den letzteren vollkommen ab und läfst in einer Kohlensäureatmosphäre zu der erhaltenen Phosphormischung Benzylalkohol tropfen, so geht unter starker Wärmeentwicklung eine stürmische Reaction vor sich. Als Ergebnifs derselben konnten alle Oxydationsproducte von Mono-, Di- und Tribenzylphosphin nachgewiesen werden, nämlich: Phosphorsäure,



phosphorige Säure, Benzylphosphinsäure, Benzylphosphorsäure, Dibenzylphosphinsäure und Tribenzylphosphinoxyd; daneben wird in erheblicher Menge Toluol abgespalten. Die Reaction entspricht anscheinend derjenigen von Wasser auf Phosphormischung, wobei Jodphosphonium, Phosphor und Phosphorsäure entstehen. Bei einem Versuch, bei welchem der Reactionsverlauf besonders gemäfsigt und überschüssige Phosphormischung angewendet wurde, konnte auch Tetrabenzylphosphoniumjodid erhalten werden. Als Reductionsproduct tritt ferner Jodwasserstoffsäure in grofsen Mengen auf. Diese Reaction scheint auch auf andere Alkohole anwendbar zu sein. — *Benzylphosphinsäure* wird aus dem rohen Oxydationsproducte des Benzylphosphins dadurch abgeschieden, dafs man Phosphorsäure und Benzylphosphorsäure in Gestalt ihrer Blei- resp. Baryumsalze entfernt und aus den Mutterlaugen die Benzylphosphinsäure in Freiheit setzt. Die letztere ist eine syrupartige, nicht krystallisirende Flüssigkeit, welche in Wasser, Alkohol und Aether löslich ist und beim Erhitzen sich nach der Gleichung  $3(\text{C}_7\text{H}_7\text{—H}_2\text{PO}_2) = 2\text{C}_7\text{H}_7\text{H}_2\text{PO}_3 + \text{C}_7\text{H}_7\text{PH}_2$  zersetzt. Von ihren Salzen wurde das *Baryum Salz*,  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_2)_2\text{Ba} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , das *Calcium Salz*,  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_2)_2\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , das *Magnesium Salz*,  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_2)_2\text{Mg} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , das *Zink Salz*,  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_2)_2\text{Zn}$ , das *Cadmium Salz*,  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_2)_2\text{Cd}$  und das *Blei Salz*,  $2[(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_2)_2\text{Pb}] \cdot \text{H}_2\text{O}$ , analysirt. Kupferacetat scheidet aus einer concentrirten Lösung eines benzylphosphinsauren Salzes unreines benzylphosphinsaures Kupfer als hellgrünen Niederschlag aus. — *Benzylphosphosäure* entsteht in geringer Menge bei der Oxydation von Benzylphosphin, sowie als Nebenproduct bei der Darstellung des letzteren. In reichlicher Menge wird sie bei der Einwirkung von Benzylphosphin auf Phosphormischung gewonnen. Die Säure löst sich leicht in Wasser wie Alkohol und schmilzt bei 169 bis 169,5°. Von ihren Salzen wurden die *Baryumsalze*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Ba} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  und  $(\text{C}_7\text{H}_7\text{HPO}_3)_2\text{Ba} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , das *Calcium Salz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Ca} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , das *Magnesium Salz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Mg} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , das *Zink Salz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Zn} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , das *Cadmium Salz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Cd} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , das *Bleisalz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Pb} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , das *Kupfer Salz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{Cu} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , und das *Kalium Salz*,  $\text{C}_7\text{H}_7\text{PO}_3\text{K}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,

analysirt. Von diesen Salzen ist das neutrale Baryumsalz dadurch besonders charakterisirt, daß es in heißem Wasser sehr viel weniger löslich ist, als in kaltem. Bei vorsichtigem Erhitzen giebt die Benzylphosphosäure die entsprechende *Pyrobenzylphosphosäure*, welche in Wasser weniger löslich ist, als jene und ein in langen Nadeln mit 3 Mol. Wasser krystallisirendes, schwer lösliches Baryumsalz liefert. Mit phosphoriger Säure erhitzt, geht die Benzylphosphosäure in Benzylphosphin über, das, ähnlich wie phosphorige Säure, für sich erhitzt, Phosphorwasserstoff liefert. — *Dibenzylphosphinsäure* entsteht bei der Einwirkung von Benzylalkohol auf Phosphormischung in reichlicher Menge; es wird dem Reactionsproducte durch Auskochen mit Wasser entzogen. Beim Erkalten der Lösung krystallisirt die Säure in perlmutterglänzenden Blättchen aus, welche bei  $192^{\circ}$  schmelzen. Aus der Mutterlauge erhält man noch obige Benzylphosphosäure und Benzylphosphinsäure, welche auf Grund der verschiedenen Löslichkeit ihrer Baryumsalze leicht zu trennen sind. Von Salzen der Dibenzylphosphinsäure wurde das *Baryumsalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2]_2Ba \cdot 8H_2O$ , das *Calciumsalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2]_2Ca \cdot 8H_2O$ , das *Magnesiumsalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2]_2Mg \cdot 3H_2O$ , das *Cadmiumsalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2]_2Cd$ , das *Kupfersalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2]_2Cu$ , das *Silbersalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2]_2Ag$ , das *Natriumsalz*,  $2[(C_7H_7)_2PO_2Na] \cdot 7H_2O$ , das *Kaliumsalz*,  $2[(C_7H_7)_2PO_2K] \cdot 7H_2O$ , und das *Ammoniumsalz*,  $[(C_7H_7)_2PO_2NH_4] \cdot 7H_2O$ , analysirt. Beim Erhitzen der Säure destillirt der gröfsere Theil derselben unzersetzt über, ein anderer jedoch zersetzt sich nach der Gleichung  $2(C_7H_7)_2HPO_2 = (C_7H_7)_3PO + HPO_3 + C_7H_8$ ; der Rest verkohlt. — Die Lösungen von *Tribenzylphosphinoxyd* in Eisessig liefern auf Zusatz von solchen der Halogene in demselben Mittel krystallisirte, leicht zersetzliche Verbindungen. Ob dem derart bereiteten *Bromid* die Formel  $7(C_7H_7)_3PO \cdot 5Br_2$  oder  $5(C_7H_7)_3PO \cdot 4Br_2$  zukommt, konnte durch die Analyse nicht entschieden werden. Das *Jodid* ist nach der Formel  $7(C_7H_7)_3PO \cdot 5J_2$  zusammengesetzt. Durch Einleiten von trockenen, gasförmigen Halogenwasserstoffsäuren in die eisessigsäure Lösung des Tribenzylphosphinoxyds erhält man unbeständige Additionsverbindungen; das *Chlorhydrat* entsteht beim Ueberleiten von

Salzsäuregas über das trockene Oxyd; es scheint die Formel  $4(\text{C}_7\text{H}_7)_3\text{PO} \cdot 3\text{HCl}$  zu besitzen. Ein *Bromhydrat* von constanter Zusammensetzung wurde nicht erhalten. Die Analysen des *Jodhydrates* stimmen auf die Formel  $3(\text{C}_7\text{H}_7)_3\text{PO} \cdot 2\text{HJ}$ . Durch schmelzendes Kali wird Tribenzylphosphinoxid nach der Gleichung  $(\text{C}_7\text{H}_7)_3\text{PO} + \text{KOH} = (\text{C}_7\text{H}_7)_2\text{PO}_2\text{K} + \text{C}_7\text{H}_8$  zersetzt.

A. Knop<sup>1)</sup> hat das bei  $153,5^\circ$  schmelzende *Triamidotriphenyl-p-phosphinsulfid*,  $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{PS}$ , krystallographisch untersucht. Die Substanz ist dimorph; ihre erste Modification krystallisiert asymmetrisch. Die farblosen, durchsichtigen, tafelförmigen Krystalle derselben zeigen nur drei Formen, von denen die vorherrschende vom Obigen als  $(001)0P$ , die beiden anderen als Hemiprismen  $(110) \infty P'$ , und  $(1\bar{1}0) \infty' P$  angenommen wurden. Die Messung der Winkel ergab für  $(110):(001) = 91^\circ 59'$ ; für  $(1\bar{1}0):(001) = 79^\circ 21'$ ; für  $(110):(1\bar{1}0) = 48^\circ 36\frac{1}{2}'$ . Die Auslöschung auf der Basis ist nahezu diagonal. Am Rande des Gesichtsfeldes sieht man durch  $(001)$  eine optische Axe austreten. Die zweite Modification krystallisiert monosymmetrisch. Das Axenverhältniß ist  $a:b:c = 0,71081:1:0,81770$ ; der Winkel  $\beta$  beträgt  $101^\circ 28'$ . Beobachtete Formen sind:  $(100) \infty P \infty$ ,  $(100) \infty P$ ,  $(001)0P$ ,  $(011)P \infty$  und ein positives Hemidoma, dessen Zeichen nicht bestimmt wurde. Die Krystalle bilden dicke, in der Richtung der  $c$ -Axe verlängerte Tafeln nach dem Orthopinakoid. Aus reinem Eisessig erhaltene Krystalle weisen nur die drei oben zuerst genannten Formen auf, während die aus einem Gemisch von Eisessig und Alkohol gewonnenen vielmehr außerdem die Domen zeigten. Unter den letzteren kommen nach Knop solche mit hemimorpher Ausbildung nach der Verticalaxe vor; dieselben haben am einen Ende die Basis, am anderen die Domen entwickelt. Die gemessenen Winkel sind:  $(110):(1\bar{1}0) = 69^\circ 44'$ ;  $(011):(0\bar{1}1) = 77^\circ 25'$ ;  $(110):(011) = 80^\circ 37'$ ;  $(100):(011) = 78^\circ 33'$ . Eine Spaltbarkeit wurde nicht beobachtet. Von den beiden Modificationen ist die zuerst beschriebene asymmetrische die labile, die zweite die stabile. Die erstere entsteht, wenn man

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 622 (Ausz.).

die Substanz aus heißem Alkohol durch Abkühlen krystallisirt, während die letztere aus Eisessig oder einem Gemische von Eisessig und Alkohol erhalten wird. Beim Aufbewahren in einem geschlossenen Gefäße erhält sich die labile Form längere Zeit unverändert, während sie sich leicht beim Aufbewahren in einem Raume, wo etwas Eisessig verdampft ist, in die stabile umwandelt. Auch beim Erwärmen erfolgt dies. Die Krystalle zerfallen nach Vollendung derselben in viele kleine Kryställchen der monosymmetrischen Modification.

R. Anschütz und H. Weyer<sup>1)</sup> veröffentlichten eine Untersuchung über die *Einwirkung von Anilin auf Arsenchlorür und Arsenbromür*. *Arsenanilidodichlorid*,  $\text{AsNHC}_6\text{H}_5\text{Cl}_2$ , wurde erhalten durch Zusammenbringen gleicher Moleküle Arsentrichlorid und Anilin in trockener Aether- oder Chloroformlösung. Aus der von dem ausgeschiedenen Anilinchlorhydrat abgegossenen Lösung scheidet sich das genannte Dichlorid in gelben Krystallkrusten ab. Aus Aether einige Male umkrystallisirt, stellt es in völlig reinem Zustande gelbe, zusammenhängende Krystallkrusten oder ein gelbes Krystallpulver vor, welches bei 87 bis 88° schmilzt und in trockenem Aether und Chloroform beim Erwärmen leicht, in Benzol schwer löslich ist. An feuchter Luft zersetzt es sich sehr schnell unter Weißfärbung und Ausstossung von Chlorwasserstoff, indem arsenige Säure und Anilinchlorhydrat entstehen. *Arsendianilidomonochlorid*,  $\text{As}(\text{NHC}_6\text{H}_5)_2\text{Cl}$ , wird dargestellt durch Eintropfen einer ätherischen Lösung von Arsenchlorür (1 Mol.) in eine solche von Anilin (6 Mol.) in trockenem Aether. Es krystallisirt in klaren, anscheinend rhombischen Krystallen, die an der Luft sofort trübe werden. In kaltem Aether und Chloroform ist es fast, in Benzol ganz unlöslich, in heißem Aether, Chloroform und Xylol etwas leichter, leicht löslich in Anilin. Es schmilzt bei 127 bis 128° zu einer klaren, gelben Flüssigkeit, die sich bei weiterem Erhitzen unter Schwärzung und Abspaltung von Anilin zersetzt. Gegen Feuchtigkeit ist die Verbindung empfindlich, wenn auch nicht so sehr, wie das Arsen-

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 261, 279.

anilidodichlorid. Sie wird von Wasser in der Wärme sehr rasch, von Alkalien schon in der Kälte zersetzt. Sie läßt sich auch durch Einwirkung von Arsenanilidodichlorid auf Anilin erhalten. — *Arsenanilidodibromid*,  $\text{AsNHC}_6\text{H}_5\text{Br}_2$ , wird in analoger Weise wie die Chlorverbindung gewonnen. Es stellt nach öfterem Umkrystallisiren aus trockenem Aether intensiv gelbe, bei 111 bis 112° schmelzende, zusammenhängende Kryställchen vor. In Aether und Chloroform ist es etwas schwerer löslich und gegen Feuchtigkeit noch empfindlicher als das Chlorid. Durch Einwirkung von Natriumalkoholaten auf das Dibromid wurden Ester der monoanilidoarsenigen Säure erhalten. *Arsenanilidodimethyläther*,  $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{AsNHC}_6\text{H}_5$ , derart bereitet, bildet eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche sich beim längeren Stehen gelb färbt. Unter etwa 12 mm Druck siedet der Ester unzersetzt bei 55°, unter gewöhnlichem Luftdruck mit geringer Zersetzung bei 159 bis 162°. — *Arsenanilidodiäthyläther*,  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{AsNHC}_6\text{H}_5$ , siedet unter etwa 12 mm Druck unzersetzt bei 78°, unter gewöhnlichem Druck mit geringer Zersetzung bei 178 bis 181°. Gegen Wasser sind diese Ester ebenfalls ungemein empfindlich, und zwar zerfallen sie in Alkohol, Anilin und Arsenigsäureanhydrid. — *Arsenanilidomonobromid*,  $\text{As}(\text{NHC}_6\text{H}_5)_2\text{Br}$ , der Chlorverbindung analog dargestellt, bildet wohlausgebildete, anscheinend rhombische Krystalle, die anfangs klar und durchsichtig, an der Luft rasch trübe werden. Beim Liegen am Licht färbt es sich röthlich, zersetzt sich beim Erhitzen auf 170 bis 180° und ist in Aether wie Chloroform schwer löslich, in Benzol unlöslich. Durch Wasser und Alkalilösungen wird es ebenso verändert wie die entsprechende Chlorverbindung. — Aus den Versuchen geht hervor, daß Anilin sich mit Arsenchlorür und Arsenbromür nicht, wie mit vielen Metallchloriden, additionell verbindet, sondern sich mit diesen Körpern umsetzt, ähnlich wie mit den Chloriden mehrbasischer Säuren. Zunächst entstehen Arsenanilidodichlorid und -dibromid. Diese Substanzen verwandeln sich leicht mit überschüssigem Anilin in Arsendianilidomonochlorid und Arsendianilidomonobromid. Die letzteren Verbindungen entstehen auch sofort durch Einwirkung von Arsentrichlorid und Arsentribromid

auf überschüssiges Anilin. Das dritte Halogenatom wird aber unter den von Anschütz und Weyer eingehaltenen Reaktionsbedingungen nicht durch den Anilinrest ersetzt. — Zum Schluss führten die Genannten einige Siedepunktsbestimmungen aus unter vermindertem Druck und verglichen die Resultate mit den Siedepunkten bei 760 mm, die Sie für die Halogenverbindungen von Arsen, Antimon, Wismuth und Phosphor bestimmten:

## I. Chloride.

|                              | 11 mm | 760 mm    |
|------------------------------|-------|-----------|
| As Cl <sub>3</sub> . . . . . | 25°   | 133°      |
| Sb Cl <sub>3</sub> . . . . . | 102°  | 233°      |
| Bi Cl <sub>3</sub> . . . . . | 264°  | über 360° |

## II. Bromide.

|                              | 11 mm | 760 mm    |
|------------------------------|-------|-----------|
| P Br <sub>3</sub> . . . . .  | 57°   | 175°      |
| As Br <sub>3</sub> . . . . . | 89°   | 220°      |
| Sb Br <sub>3</sub> . . . . . | 143°  | 275°      |
| Bi Br <sub>3</sub> . . . . . | 278°  | über 360° |

## Alkaloide; Bitterstoffe.

## a) Alkaloide.

R. Wolffenstein hat Pictet's Werk über *die Pflanzenalkaloide und ihre chemische Constitution*<sup>1)</sup> in deutscher, den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend erweiterter Bearbeitung herausgegeben<sup>2)</sup>.

G. Campani und S. Grimaldi<sup>3)</sup> haben, in Weiterführung Ihrer früheren Arbeiten<sup>4)</sup>, *Lupinidin*<sup>5)</sup> aus den Samen der *weißen Lupine*<sup>4)</sup> gewonnen, wobei Sie in folgender Weise verfahren: Das grob gemahlene Material wurde mit 70procentigem, salzsäurehaltigem Alkohol extrahirt, der Auszug eingedampft, der

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2236. — <sup>2)</sup> Berlin, Springer. — <sup>3)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 432 bis 437; Ann. chim. farm. [4] 13, 226 bis 231. — <sup>4)</sup> JB. f. 1881, 1015; f. 1888, 2366, 2368 f. — <sup>5)</sup> Vgl. JB. f. 1886, 1696; f. 1888, 2368.

Rückstand mit Alkali übersättigt, mit Aether ausgeschüttelt, der ätherischen Lösung der Alkaloidgehalt durch sehr verdünnte Salzsäure nochmals entzogen, die Behandlung mit Alkali und Aether wiederholt, der beim Verdunsten des letzteren bleibende Rückstand aus salzsaurer Lösung mit Phosphormolybdänsäure gefällt, der Niederschlag mit Baryt zerlegt, die Lösung mit Kohlensäure behandelt, zur Trockne gebracht und die Masse mit absolutem Alkohol erschöpft, der beim Verdampfen eine ölige Alkaloidabscheidung hinterließ. Aus dieser wurde das Lupinidin als *Platindoppelsalz* isolirt; dasselbe fiel zunächst amorph aus, wandelte sich aber nach und nach in Warzen von orangerother Farbe um, welche die Zusammensetzung  $(C_8 H_{15} N)_2 \cdot H_2 Pt Cl_6 \cdot 2 H_2 O$  zeigten. Hieraus abgeschieden, bildete das Lupinidin ein hell citronengelbes Oel von durchdringendem, an Coniin erinnernden Geruch, bitterem und scharfen Geschmack, von stark alkalischer Reaction. In Wasser löste es sich nur trübe auf. An der Luft wurde es dickflüssiger und dunkler, während es, in eine Glasröhre eingeschlossen, sich nach einigen Tagen mit weissen, nadelförmigen Krystallen durchsetzte; diese sind die Obigen, im Anschluß an Baumert (JB. f. 1886, 1696), geneigt, als ein *Lupinidinhydrat* zu betrachten<sup>1)</sup>. — Die physiologische Wirkung des Lupinidins war nach Versuchen von Bufalini im Wesentlichen dieselbe, wie die schon früher an unreinen Alkaloidpräparaten aus *Lupinus albus* (JB. f. 1881, 1015) beobachtete<sup>2) 3)</sup>.

A. Ladenburg und G. Adam<sup>4)</sup> haben ein *neues Alkaloid aus Conium maculatum* untersucht, welches in der Fabrik von E. Merck zu Darmstadt entdeckt worden war. Das Ihnen zugesandte Präparat stellte ein weisses Pulver vor, das sich in Wasser, Alkohol und Aether sehr leicht löste. Durch Destillation

---

<sup>1)</sup> Welches sich zum Lupinidin etwa so verhalte, wie das „Conydrin,  $(C_8 H_{17} N \cdot H_2 O)$ “, zum Coniin. — Dieses Mißverständniß zeigt, daß es gut wäre, statt des Wertheim'schen Namens Conydrin die von Hofmann (JB. f. 1885, 1684) vorgeschlagene Bezeichnung „Conoxin“ allgemein anzunehmen. (C. L.) Vgl. folgendes Referat. — <sup>2)</sup> Vgl. ferner Raimondi, JB. f. 1890, 2286. — <sup>3)</sup> Ueber *Lupanin* vgl. diesen JB., weiter unten. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 1671 bis 1676.



oder durch Umkrystallisierung aus Toluol gereinigt, zeigte es die Zusammensetzung  $C_8H_{17}NO$ , war also isomer mit Con(h)ydrin (Conoxin) und wurde deshalb *Pseudocon(h)ydrin* genannt. (Richtiger wäre vielleicht die Bezeichnung *Pseudoconoxin* gewesen.) Es schmolz bei 100 bis 102°, sublimierte aber schon vorher in Nadeln; der Siedepunkt lag bei 229 bis 231° (uncorr.), das Destillat erstarrte sofort krystallinisch. In 8procentiger Lösung ergab es  $[\alpha]_D = + (?) 4,30^\circ$ . Es reagierte stark alkalisch. Dessen *Hydrochlorid*,  $C_8H_{17}NO \cdot HCl$ , bildete farblose, etwas hygroskopische Krystalle; das *Hydrobromid*,  $C_8H_{17}NO \cdot HBr$ , luftbeständige Tafeln; das diesem ähnliche *Hydrojodid* färbte sich an der Luft braun und lieferte beim Eindampfen der sauren Lösung ein schwarzes *Perjodid*. Das Platin- und das Golddoppelsalz konnten nicht krystallisirt gewonnen werden. Beim Erwärmen des Hydrochlorids mit Natriumnitrit schied sich ein öliges *Nitrosamin* ab. — Durch Erhitzen des Pseudoconydrins mit rauchender Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor auf 150° wurde das *Hydrojodid einer Jodbase*,  $C_8H_{16}JN \cdot HJ$ , gewonnen, welches sich in warzenförmigen, farblosen Krystallen absetzte und, nach vorheriger Dunkelfärbung, bei 155° schmolz. Durch Reduction wurde daraus eine *flüchtige Base* erhalten, die aber noch nicht näher untersucht werden konnte. Auch beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure lieferte das Pseudoconydrin eine leicht flüchtige Base. — Das Pseudoconydrin gehört jedenfalls, wie das Conydrin, zu den sogenannten Alkinen; und es könnte vielleicht, nach der Aehnlichkeit mit dem  $\alpha$ -*Pipicolylmethylalkin* <sup>1)</sup>,  $C_6H_9(CH_2-CHOH-CH_3)NH$ , das eine  $\alpha$ -*Piperidyläthylalkin*,  $C_6H_9(CHOH-CH_2-CH_3)NH$ , das andere  $\alpha$ -*Lupe-tidylalkin*,  $C_6H_9(CH_2-CH_2-CH_2OH)NH$ ; sein. — Behufs Gewinnung des letzteren Alkins wurde zunächst durch Erhitzen von  $\alpha$ -Aethylpyridin mit Formaldehyd in wässriger Lösung auf 160°  $\alpha$ -*Lutidylalkin*,  $C_6H_4(CH_2-CH_2-CH_2OH)N$ , dargestellt; dasselbe siedete unter 17 mm Druck bei 128 bis 131°, war in Wasser und Alkohol leicht, in Aether schwer löslich und gab ein leicht lösliches, undeutlich krystallisirtes *Platinsalz*,  $(C_8H_{11}NO)_2 \cdot H_2PtCl_6$ ,

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 822.

vom Schmelzpunkte  $142^{\circ}$ , sowie ein schwer lösliches, ebenfalls uncharakteristisch krystallisirendes *Goldsalz*,  $C_8H_{11}NO \cdot HAuCl_4$ . Durch Reduction dieser Pyridinbase mit Natrium und Alkohol wurde das  $\alpha$ -*Lupetidylalkin* erhalten. Dasselbe,  $C_8H_{17}NO$ , war aber flüssig und konnte weder mittelst eines Körnchens Conydrin, noch mit Pseudoconydrin zum Erstarren gebracht werden; erst in einer Kältemischung von fester Kohlensäure und Aether krystallisirte es, um aber schon weit unter  $0^{\circ}$  wieder zu schmelzen. Sein Siedepunkt lag bei  $232$  bis  $234^{\circ}$ ; der Geruch erinnerte sehr an Pseudoconydrin. Weder das Hydrochlorid, noch das Hydrojodid krystallisirten; das *Hydrobromid* schied sich langsam in federförmigen, sehr zerfließlichen Kryställchen ab. Durch Erhitzen des Lupetidylalkins mit rauchender Jodwasserstoffsäure und Phosphor konnte ein krystallisirtes Jodid nicht gewonnen werden; das Reactionsproduct gab bei der Destillation mit Kali eine *Base*, deren schwer lösliches *Goldsalz*, in Nadeln vom Schmelzpunkte  $118$  bis  $119^{\circ}$  krystallisirend, auf  $C_8H_{15}N \cdot HAuCl_4$  stimmende Zahlen lieferte; die Base besäße danach die Zusammensetzung eines *Coniceins*. — Das Lupetidyl- und das Lutidylalkin könnten übrigens ihrer Bildung nach möglicher Weise auch eine Seitenkette der Structur  $CH < \begin{smallmatrix} CH_2OH \\ CH_3 \end{smallmatrix}$  besitzen. Jedenfalls aber blieb die Constitution des Conydrins und des Pseudoconydrins nach Vorstehendem zunächst noch unaufgeklärt <sup>1)</sup>.

A. Pinner und R. Wolffenstein <sup>2)</sup> erhielten aus *Nicotin* bei der Einwirkung von 2,5 procentigem Wasserstoffsuperoxyd, unter Zusatz von Platinschwamm, einen im Verlauf mehrerer Wochen krystallinisch erstarrenden Körper,  $C_{10}H_{12}N_2O$ . Derselbe, *Oxynicotin* genannt, war in Wasser und in Alkohol sehr leicht löslich, in Aether unlöslich, stark hygroskopisch, sowie von morchelähnlichem Geruch. Mit Wasserdampf war das Oxynicotin nicht flüchtig. Trotz schwach saurer Reaction besaß es den Charakter einer Base. Die *Salze* waren indeß meistens syrupartig, nur das

<sup>1)</sup> Nach Engler und Bauer (dieser JB., S. 1497 f.) ist das Pseudoconydrin (Pseudoconoxin) identisch mit dem  $\alpha$ -Piperidyläthylalkin. —

<sup>2)</sup> Ber. 1891, 61 bis 67.

*Platindoppelsalz*,  $C_{10}H_{12}N_2O \cdot H_2PtCl_6$ , und das bei 154 bis 158° schmelzende *Pikrat*,  $C_{10}H_{12}N_2O \cdot 2C_6H_3N_3O_7$ , krystallisirten <sup>1)</sup>. Bei der Behandlung mit Kaliumpermanganat gab das Oxynicotin Nicotinsäure. Physiologisch wirkte es dem Nicotin ähnlich, jedoch viel schwächer. — Das *Pikrat des Nicotins* bildete schwer lösliche, bei 218° schmelzende Nadelchen der Zusammensetzung  $C_{10}H_{14}N_2 \cdot 2C_6H_3N_3O_7$  <sup>2)</sup>. Mit salpetriger Säure lieferte die Base keine Nitroverbindung. Ebenso wenig gab es mit kochendem Essigsäureanhydrid oder mit Benzoylchlorid und Natronlauge die betreffenden Acidyl-derivate. Auch vom Oxynicotin gelang es nicht, ein Benzoylderivat darzustellen.

In einer zweiten Mittheilung berichteten Dieselben <sup>3)</sup> des weiteren über die *Einwirkung von Benzoylchlorid auf Nicotin*. Das seiner Zeit von Will <sup>4)</sup> aus diesen Ingredienzien erhaltene und als Nicotin(di)benzoylchlorid angesprochene Product ist nach Ihnen nur *basisch salzsaures Nicotin*,  $C_{10}H_{14}N_2 \cdot HCl$ , gewesen. Dagegen gewannen Sie durch 20 Minuten langes Erwärmen von (1 Mol.) Nicotin mit (2 Mol.) Benzoylchlorid auf dem Wasserbade ein syrupartiges *Nicotinmonobenzoylchlorid*,  $C_{10}H_{14}N_2 \cdot C_7H_5OCl$ , welches durch verdünnte Natronlauge in der Kälte nicht zersetzt wurde und sich als einsäurige Base verhielt: es gab ein krystallisirbares, bei 139° schmelzendes, schwer lösliches *Pikrat*,  $C_{10}H_{14}N_2 \cdot C_7H_5OCl \cdot C_6H_3N_3O_7$ .

Auch F. Blau <sup>5)</sup> hat das Studium des *Nicotins* aufgenommen. Bei der Reduction dieses Alkaloids hatte Liebrecht <sup>6)</sup> ein bei 250 bis 252° siedendes *Hexahydronicotin* gewonnen, welches Er für ein Dipiperidyl hielt. Der Erstere hat nun, im Anschluß an Seine Arbeit über  $\alpha\alpha$ -Dipyridyl und  $\alpha\alpha$ -Dipiperidyl <sup>7)</sup>, behufs Vergleichung mit dem Hexahydronicotin, aus dem  $\alpha\beta$ -Dipyridyl <sup>8)</sup>

<sup>1)</sup> Im Pikrat wurde der Wasserstoff stets etwas zu hoch gefunden, und in der That kommt, neueren Mittheilungen zufolge, dem Oxynicotin die  $H_2$ -reichere Formel  $C_{10}H_{14}N_2O$  zu. — <sup>2)</sup> Es ist den Obigen offenbar entgangen, daß schon Dreser (JB. f. 1889, 1976) ein, allerdings  $C_{10}H_{14}N_2 \cdot C_6H_3N_3O_7$  formulirtes, Nicotin-pikrat dargestellt hat. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 1373 bis 1377. — <sup>4)</sup> JB. f. 1861, 531. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 326 bis 329. — <sup>6)</sup> JB. f. 1886, 1691. — <sup>7)</sup> JB. f. 1890, 1423. — <sup>8)</sup> Skraup und Vortmann, JB. f. 1882, 530.

(Siedepunkt 287 bis 288°, corr. 295,5 bis 296,5°) durch Reduction mit Natrium und erst Aethyl-, dann Amylalkohol das  $\alpha\beta$ -Dipiperidyl dargestellt. Dieses,  $C_{10}H_{20}N_2$ , siedete bei 268 bis 270° (corr.), schmolz bei ungefähr 30° und gab ein gut krystallisirendes Golddoppelsalz vom Schmelzpunkte 202°. Es war demnach vom Hexahydronicotin durchaus verschieden. Letzteres könnte dann nur noch  $\beta\beta$ - oder  $\beta\gamma$ -Dipiperidyl sein (weil ja die Nicotinsäure  $\beta$ -Pyridincarbonsäure ist). Aus den folgenden Siedepunktsreihen:

|   |                  |                                       |              |
|---|------------------|---------------------------------------|--------------|
| $\alpha\alpha$ -Dipyridyl . . . . .             | 272,5°           | $\alpha\alpha$ -Dipiperidyl . . . . . | 259°         |
| $\alpha\beta$ -Dipyridyl . . . . .              | 295,5 bis 296,5° | $\alpha\beta$ -Dipiperidyl . . . . .  | 268 bis 270° |
| $\beta\beta$ -Dipyridyl <sup>1)</sup> . . . . . | uncorr.          | —                                     | —            |
| 291 bis 292°, corr. über                        | 296°             | Hexahydronicotin . . . . .            | 250 bis 252° |
| $\gamma\gamma$ -Dipyridyl . . . . .             | 304°             |                                       |              |

glaubt der Erstere jedoch schliessen zu dürfen, daß die Siedepunkte dieser beiden Dipiperidyle bedeutend über dem für das Hexahydronicotin angegebenen liegen werden. Das Nicotin würde dann gar kein Dipyridylhydroderivat vorstellen. — Auch die von Pinner und Wolffenstein in Ihrer ersten Mittheilung (S. 2090) in Betracht gezogene Formel mit condensirten Pyridinkernen scheint Ihm mit der Nicotinsäurebildung nicht wohl vereinbar. — In Uebereinstimmung mit den Genannten konnte Blau aus dem Nicotin kein Nitrosoderivat erhalten. Ebenso wenig gelang die Darstellung einer Schwefelkohlenstoffverbindung.

F. B. Ahrens <sup>2)</sup> erhielt bei der Weiterführung Seiner Untersuchungen über das Sparteïn <sup>3)</sup> durch directe Oxydation desselben — genauere Angaben über die Reaction sind nicht gemacht — das Oxysparteïn,  $C_{15}H_{24}N_2O$  <sup>4)</sup>. Durch Umwandlung in Platindoppelsalz (s. u.) gereinigt, blieb dasselbe beim Verdunsten der ätherischen Lösung als Oel zurück, das zu weissen, etwas hygroskopischen Nadeln vom Schmelzpunkte 83 bis 84° erstarrte. In Wasser, Alkohol und Chloroform war es leicht löslich und reagirte stark alkalisch. Von seinen Salzen wurden beschrieben: das Hydrochlorid,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot 2HCl \cdot xH_2O$ , breite, leicht lösliche

<sup>1)</sup> Skraup und Vortmann, JB. f. 1883, 748. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 1095 bis 1097. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2236. — <sup>4)</sup> Ueber Dioxysparteïn vgl. JB. f. 1887, 2162.

Nadeln, die gegen  $50^{\circ}$  im Krystallwasser schmolzen; das *Hydrobromid*, wasserhelle Rhomben; das *Sulfat*, lange, leicht lösliche Nadeln; das *basische Platindoppelsalz*,  $(C_{15}H_{24}N_2O)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot (1+3)H_2O$ , rubinrothe Krystalle, die sich bei  $209^{\circ}$  unter Aufschäumen zersetzten; das *normale Platindoppelsalz*,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot H_2PtCl_6 \cdot (1+1)H_2O$ , aus der Mutterlauge des ersteren bei starkem Einengen in Nadeln anschießend, die bei  $221$  bis  $223^{\circ}$  unter Zersetzung schmolzen; das *Golddoppelsalz*,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot HAuCl_4$ , fettglänzende Blättchen oder Nadeln, die sich beim Erhitzen allmählich zersetzten; das *Quecksilberdoppelsalz*, aus verdünnter Lösung in kleinen Krystallen erscheinend, die bei  $52^{\circ}$  sinterten und bei  $57$  bis  $58^{\circ}$  schmolzen; endlich das *Pikrat*, lange Nadeln, die nach vorheriger Sinterung bei  $176$  bis  $178^{\circ}$  schmolzen.

E. Jahns<sup>1)</sup> fand, einer dritten Mittheilung über die *Alkaloïde der Arecanufs*<sup>2)</sup> zufolge, daß in dieser das früher durch Verseifung des Arecolins gewonnene *Arecaïdin* ( $C_7H_{11}NO_2 \cdot H_2O$ ) auch im fertig gebildeten Zustande vorkommt. Die Trennung vom Arecaïn geschah durch Behandeln mit Methylalkohol und Salzsäure, wobei Arecaïdin in Arecolin, Arecaïn nur in das chlorwasserstoffsäure Salz verwandelt wurde. — Auf gleiche Weise ließ sich vom Arecaïdin auch ein weiteres Alkaloid trennen, welches der Obige in verschiedenen Sorten der Nüsse an Stelle des Arecaïns auffand und nach dem altindischen Namen der Areca-palme, Guvaca, als *Guvacin* bezeichnete. Dieses, in Wasser und verdünntem Alkohol etwas schwerer als die beiden anderen krystallisirbaren Basen lösliche Alkaloid bildete kleine, glänzende, in absolutem Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol unlösliche Krystalle der Zusammensetzung  $C_6H_9NO_2$ , welche bei  $265^{\circ}$  sich dunkel färbten und bei  $271$  bis  $272^{\circ}$  unter Zersetzung schmolzen. Von den sauer reagirenden Salzen krystallisirte das in Salzsäure schwer lösliche *Hydrochlorid*,  $C_6H_9NO_2 \cdot HCl$ , in flachen Prismen; das *Sulfat* in silberglänzenden Blättchen; das *Nitrat* in Prismen. Das *Platindoppelsalz*,  $(C_6H_9NO_2)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 4H_2O$ , bildete sechseitige Tafeln, die sich bei  $210^{\circ}$  dunkel färbten und dann unter

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2615 bis 2617. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2035.

Zersetzung schmolzen; das *Golddoppelsalz*,  $C_6H_9NO_2 \cdot HAuCl_4$ , wurde in flachen, bei etwa 194 bis 195° schmelzenden Prismen gewonnen. — In der Arecanufs sind demnach folgende fünf Basen enthalten: *Cholin*,  $C_5H_{13}NO_2$ , *Guvacin*,  $C_6H_9NO_2$ , *Arecaïn*,  $C_7H_{11}NO_2 \cdot H_2O$ , *Arecaïdin*,  $C_7H_{11}NO_2 \cdot H_2O$ , *Arecolin*,  $C_8H_{13}NO_2$ <sup>1)</sup>.

A. Tornquist<sup>2)</sup> berichtete über die krystallographische Untersuchung des *Arecolinplatinchlorids*. Dessen große, orange-rothe, wie schon erwähnt<sup>3)</sup>, rhombische Krystalle zeigten das Axenverhältniß 0,850:1:1,004; als vorherrschende Formen (110) und (001), daneben (100), (102), (101) und (111). Die Ebene der optischen Axen war das Brachypinakoid.

W. Schütte<sup>4)</sup> brachte über Seine die *Solanaceen-Alkaloïde* betreffenden Untersuchungen, welche im vorjährigen Bericht<sup>5)</sup> bereits besprochen wurden, eine ausführlichere Mittheilung.

T. S. Dymond<sup>6)</sup> entdeckte ein als *Hyoscyamin* charakterisirtes *mydriatisches Alkaloid* in den aus *Lactuca sativa* und *L. virosa* zur Blüthezeit bereiteten Extracten. Nach Ueberführung in das Oxalat wurde das Alkaloid aus Chloroform krystallisirt erhalten. Sein *Golddoppelsalz* bildete glänzende, flache Nadeln vom Schmelzpunkte 159,5 bis 160° (corr.). Die Quantität, in welcher das Alkaloid in dem Extract aus blühendem Gartenlattich vorhanden war, betrug nicht mehr als 0,02 Proc. In der jüngeren Pflanze, die ja allein als Nahrungsmittel benutzt wird, ist das Hyoscyamin, wenn überhaupt, jedenfalls nur in sehr kleiner Menge enthalten. Im Lactucarium fand es sich nicht vor. — Das Auftreten eines bisher nur in den Solanaceen nachgewiesenen Alkaloides in einer Pflanze aus der Familie der Compositen, die sonst überhaupt nur äußerst wenig Alkaloïde geliefert hat, erscheint gewiß sehr bemerkenswerth.

C. Liebermann<sup>7)</sup> berichtete über die weitere Untersuchung betreffs der *Tropinsäure*<sup>8)</sup> und der neben dieser bei der

---

<sup>1)</sup> Ausführlich: Arch. Pharm. [3] 29, 669. — <sup>2)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 871. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2239. — <sup>4)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 492 bis 531. — <sup>5)</sup> S. 2038. — <sup>6)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 449. — <sup>7)</sup> Ber. 1891, 606 bis 617. (Als Mitarbeiter waren H. Sachse und A. Hartmann betheiligt.) — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2052.

*Oxydation* des gewöhnlichen (Links-) *Ecgonins* erhaltenen Säure, welche Er, wie schon vorgreifend bemerkt wurde, jetzt als *Ecgoninsäure* bezeichnet. — Das *Golddoppelsalz* der *Tropinsäure* krystallisirt nach A. Fock asymmetrisch; es zeigte die Formen (010), (001), ( $1\bar{1}0$ ), (110) und (430) und bildete stets Zwillinge nach (010);  $a:b:c$  war  $= 0,6214:1:x$ ; der Winkel  $\alpha$  gerade  $90^\circ 0'$ ;  $\beta$   $117^\circ 15'$ ;  $\gamma$   $78^\circ 17'$ <sup>1)</sup>. Das *tropinsaure Silber* erwies sich als sehr zersetzlich und gab dem entsprechend bei neuen Bestimmungen einen zwischen 43 und 49 Proc. schwankenden Metallgehalt. *Tropinsaures Kupfer*, durch Kochen der Säure mit gefällttem Kupferoxyd erhalten, schied sich beim Eindampfen der Lösung in tiefblauen, schillernden, sehr flächenreichen Kryställchen aus, deren Zusammensetzung durch  $C_8H_{11}NO_4Cu \cdot H_2O$  oder  $C_8H_{12}NO_4 - Cu(OH)$  auszudrücken war; beim Erhitzen auf 165 bis  $170^\circ$  verwandelte es sich unter Abgabe eines Moleküls Wasser in ein hellblaues Pulver,  $C_8H_{11}NO_4Cu$ . Beim Behandeln mit Salzsäuregas und dem betreffenden Alkohol lieferte die Tropinsäure einen *Dimethyl-* und einen *Diäthylester*,  $C_8H_{11}NO_4(CH_3)_2$  resp.  $C_8H_{11}NO_4(C_2H_5)_2$ , beide ölförmige Körper. Danach muß der Säure in der That die ihr von Merling<sup>2)</sup> ertheilte Constitutionsformel  $C_8H_{11}N(COOH)_2$  zukommen und der Umstand, daß sie im Calcium- und Baryumsalz sich einbasisch verhält, auf die Neutralisation des zweiten Carboxyls durch den Aminrest zurückgeführt werden. Die Tropinsäure war rechtsdrehend:  $[\alpha]_D = +14,8^\circ$ . — Die *Ecgoninsäure* erwies sich stark linksdrehend:  $[\alpha]_D = -43,2^\circ$ . Ihr *Silbersalz* schied sich beim Schütteln der concentrirten wässerigen Säurelösung mit Silberoxyd als Krystallbrei ab. Ihr öliges *Aethylester* zeigte die Zusammensetzung  $C_7H_{10}NO_3(C_2H_5)$ . — Bei der *Oxydation* von *Rechtsecgonin*<sup>3)</sup> mit Chromsäure wurden *Tropinsäure* und *Ecgoninsäure* mit der gleichen Drehungsrichtung erhalten, wie aus Linksecgonin. Erstere Säure,  $C_8H_{13}NO_4$ , zeigte  $[\alpha]_D = +15,1^\circ$  und schmolz bei  $247$  bis  $248^\circ$ . (Der früher angegebene Schmelzpunkt  $253^\circ$  wird nur bei sehr schnellem Erhitzen erreicht.) Die *Ecgoninsäure*,  $C_7H_{11}NO_3$ , ergab  $[\alpha]_D = -49,1^\circ$

<sup>1)</sup> Vgl. Zeitschr. Kryst. 19, 462. — <sup>2)</sup> In der JB. f. 1883, 1888 f. ausgezogenen Abhandlung. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2053, 2057.





die Formel 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \\ | \qquad \qquad | \\ \text{CH}=\text{CH}-\text{N}-\text{CH}_3 \end{array}$$
 sehr wohl haltbar sei,

wenn man annehme, daß bei der Bildung der Tropinsäure eine Ringsprengung stattfinde, wie solche bei der Oxydation von Piperidinderivaten verschiedentlich beobachtet sei<sup>1)</sup>.

G. Merling<sup>2)</sup> gelangte bei der Wiederaufnahme Seiner Untersuchungen über *Tropin*<sup>3)</sup> zu einer Modification der von Ihm für dieses und für Tropidin aufgestellten Formeln<sup>3)</sup>, wodurch nun alle Umsetzungen dieser Verbindungen befriedigend erklärt werden können. Der Gang Seiner Arbeit, welche sich an Seine Versuche über das Verhalten der Dimethylpiperidinbasen gegen Chlorwasserstoff<sup>4)</sup> unmittelbar anschließt, war, wie das die Tafel S. 2099 überblicken läßt, folgender: *Tropidin*,  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{NCH}_3$ , wurde zunächst in *Tropidinmethyljodid* übergeführt, dasselbe mit Silberoxyd behandelt und die erhaltene wässrige Lösung der Destillation unterworfen; dabei wandelte sich das *Tropidinmethylhydroxyd*,  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$ , unter Abspaltung von Wasser in „ $\alpha$ “-*Methyltropidin*<sup>5)</sup> um,  $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}(\text{CH}_3)_2$ , das mit dem Wasserdampf überging und beim Erhitzen auf 140 bis 150° zu „ $\beta$ “-*Methyltropidin* isomerisirt wurde. Das salzsaure  $\alpha$ -*Methyltropidin* gab beim Behandeln mit bei 0° gesättigter Salzsäure das entsprechende Salz des *Hydrochlor- $\alpha$ -methyltropidins*,  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{ClN}(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{HCl}$ , und die hieraus mittelst Natronlauge abgeschiedene Base lagerte sich, langsam bei gewöhnlicher Temperatur, schnell beim Erwärmen auf dem Wasserbade, wieder in *Tropidinmethylchlorid*,  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$ , um, welches letztere bei der trockenen Destillation in Tropidin und Chlormethyl zerfiel. Mit Jodmethyl vereinigte das

---

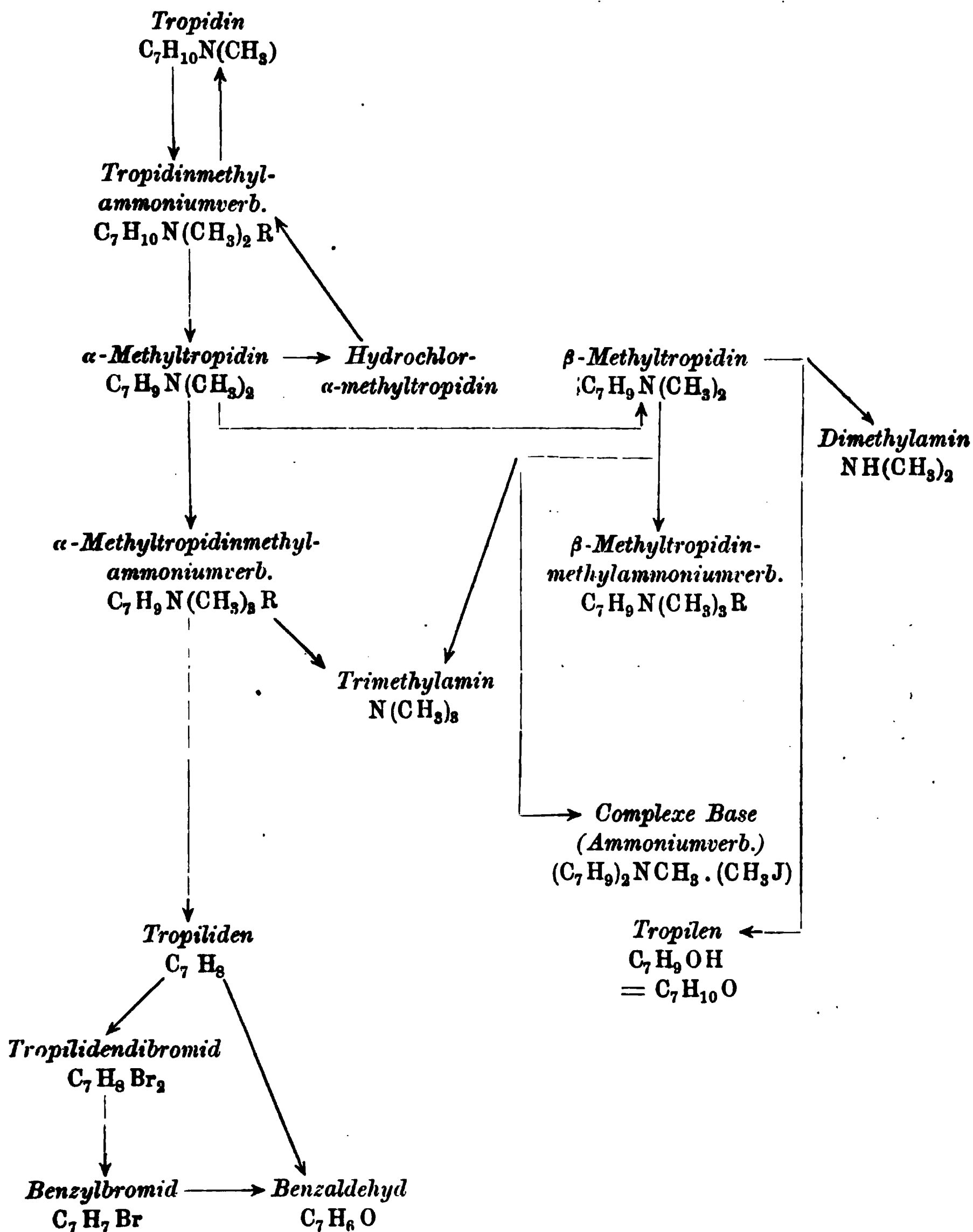
In Bezug auf die dort mitgetheilte Krystallmessung des *Tropinplatinchlorids* durch Milch sei übrigens hier noch auf die frühere Messung der nämlichen Verbindung durch Bodewig (JB. f. 1880, 990; f. 1881, 956) hingewiesen, welche ebenfalls durch Ladenburg veranlaßt war. Dieselbe stimmt mit der von Milch wesentlich überein, nur sind die Flächen zum Theil anders gedeutet. (C. L.) — <sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 1971. — Eine Replik von Liebermann siehe in Dessen Abhandlung über Benzoylpseudotropein: dieser JB., S. 2106 f. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3108 bis 3126. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1338 f. — <sup>4)</sup> Dieser JB., S. 857. — <sup>5)</sup> Vgl. Roth, JB. f. 1884, 1387.

$\alpha$ -Methyltropidin sich zu einem Ammoniumjodid, welches durch Silberoxyd in  $\alpha$ -Methyltropidinmethylhydroxyd,  $C_7H_9N(CH_3)_3OH$ , übergeführt wurde. Letzteres spaltete sich beim Destilliren der wässerigen Lösung in Wasser, Trimethylamin und Tropiliden<sup>1)</sup>,  $C_7H_8$ . Dieser Kohlenwasserstoff addirte in Schwefelkohlenstoff gelöstes Brom zu Tropilidendibromid,  $C_7H_8Br_2$ , das beim Erwärmen, unter gleichzeitiger Bildung eines krystallisirten, sehr zersetzlichen, noch näher zu untersuchenden (Isomerisations?-) Productes Bromwasserstoff und Benzylbromid,  $C_7H_7Br$ , ergab. Letzteres wurde durch Kochen mit Bleinitratlösung noch weiter in Benzaldehyd umgewandelt. Auch durch directe Oxydation des Tropilidens mit Chromsäure wurde dieser Aldehyd, zusammen mit Benzoësäure, gewonnen. — Das  $\beta$ -Methyltropidin,  $C_7H_9N(CH_3)_2$ , spaltete sich beim Erwärmen mit Salzsäure oder mit Kalilauge unter Aufnahme von Wasser in Dimethylamin und Tropilen<sup>2)</sup>,  $C_7H_{10}O$ , eine carbonylhaltige Verbindung, welche mit Natriumdisulfit, Phenylhydrazin und Hydroxylamin reagierte und jedenfalls durch Umlagerung aus einem zunächst gebildeten ungesättigten Alkohol entstanden war. Mit Jodmethyl verband sich das  $\beta$ -Methyltropidin zu einem Ammoniumjodid,  $C_7H_9N(CH_3)_3J$ , welches übrigens als solches nicht isolirt wurde; gleichzeitig damit bildeten sich, als Producte einer eigenthümlichen Umsetzung:  $2C_7H_9N(CH_3)_2 + 2CH_3J = (CH_3)_4NJ + (C_7H_9)_2N(CH_3)_2J$ , Tetramethylammoniumjodid und das Methylammoniumjodid einer complexen Base,  $(C_7H_9)_2NCH_3$ . Letztere entstand in geringer Menge auch, neben Trimethylamin, bei der Destillation des  $\beta$ -Methyltropidins.

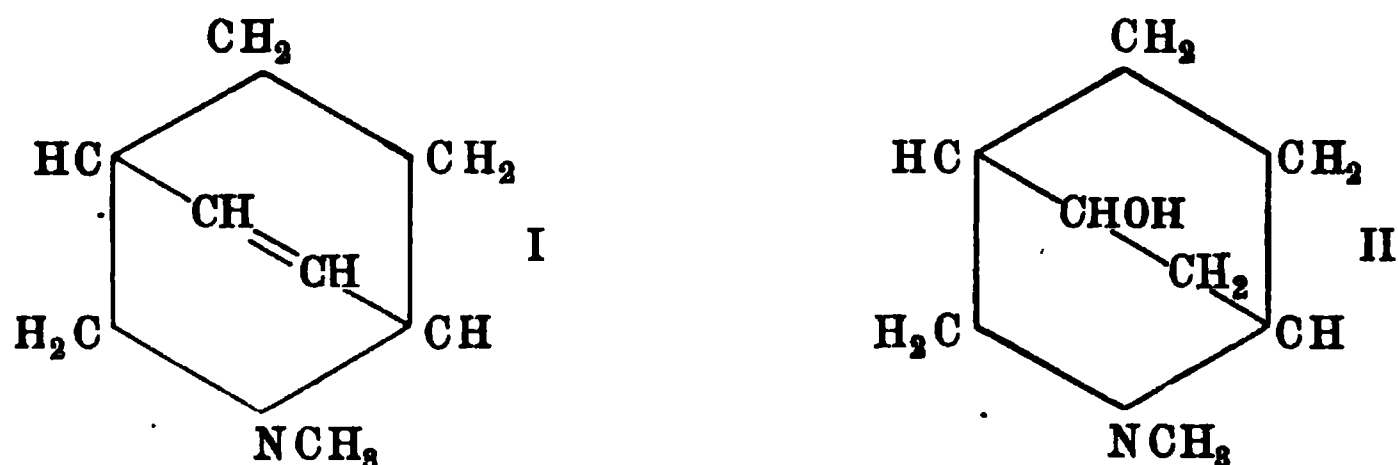
Das Verhalten des  $\alpha$ -Methyltropidins gegen Chlorwasserstoff, welches ganz dem des Dimethyl- $\alpha$ -pipecolins entspricht; die Entstehung von Benzylbromid und Benzaldehyd aus dem Tropiliden; die Bildung der Tropinsäure<sup>3)</sup> und die Verwandlung des Norhydrotropidins in  $\alpha$ -Aethylpyridin<sup>4)</sup> führten Merling zu dem

---

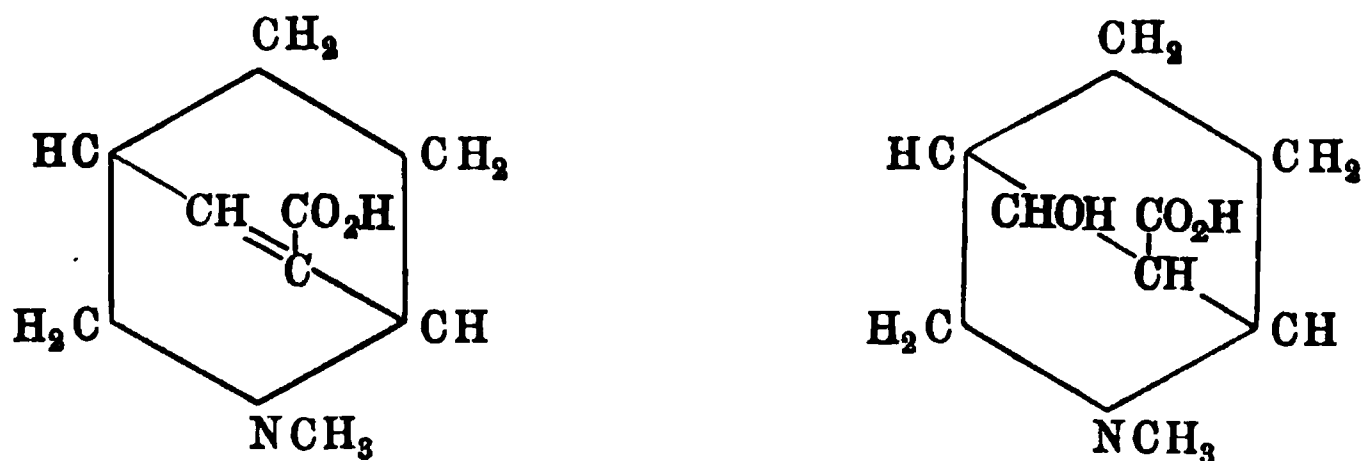
<sup>1)</sup> Ladenburg, JB. f. 1881, 954 — <sup>2)</sup> Ebenda; JB. f. 1882, 1096. — <sup>3)</sup> Vgl. die beiden vorigen Referate. — <sup>4)</sup> Ladenburg, JB. f. 1887, 2165.



Schluss, daß die *Constitution des Tropidins* durch die folgende Formel I auszudrücken sei:

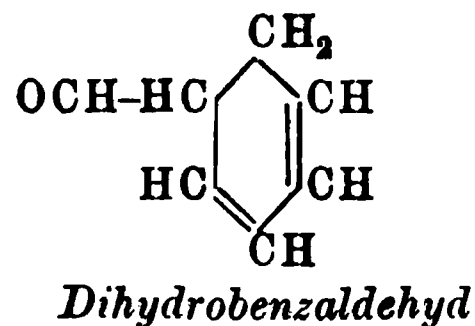
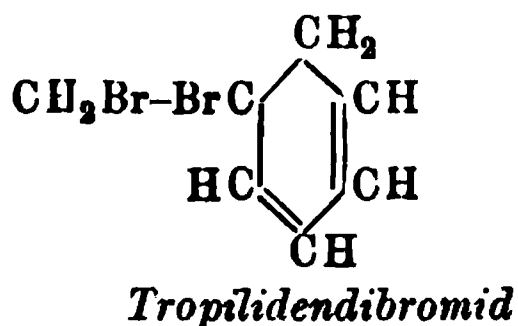
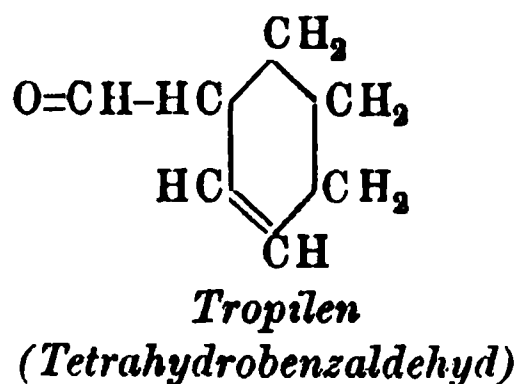
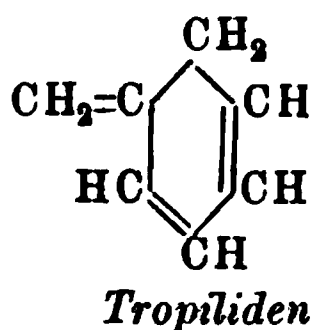
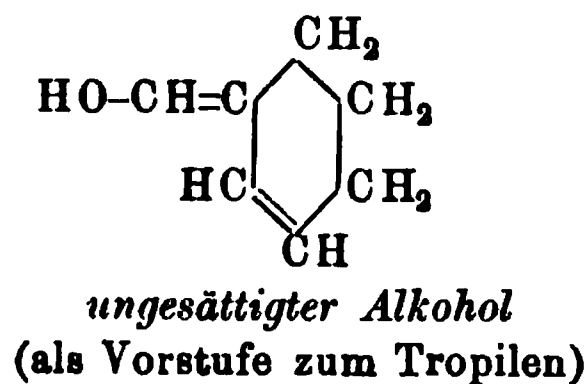
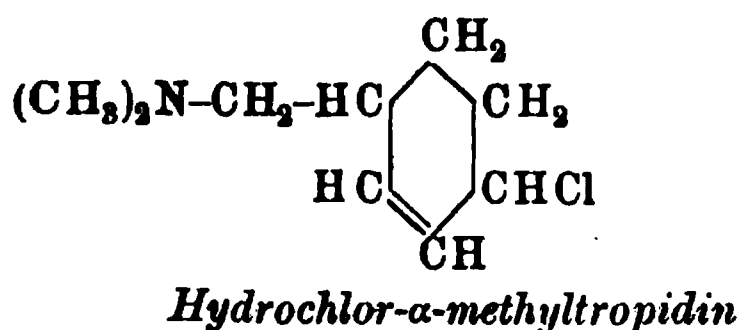
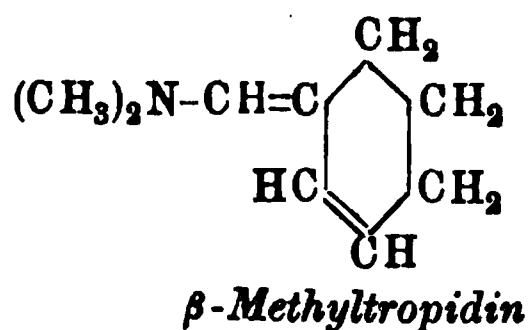
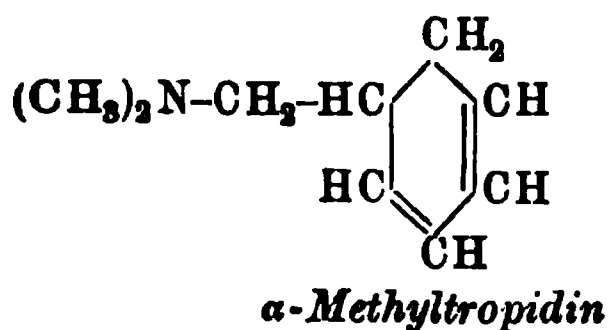
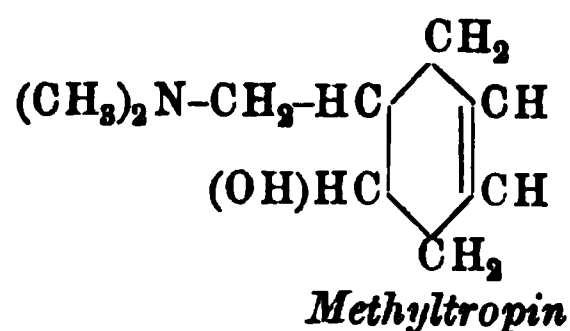
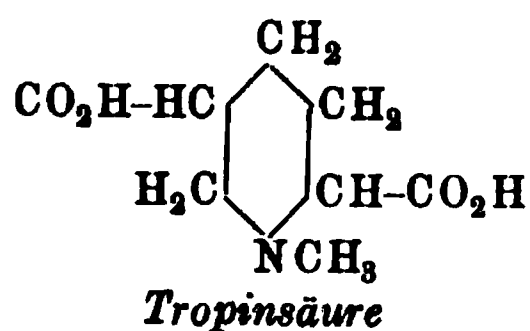


Nach dieser Formel, welche allgemeineres theoretisches Interesse in hohem Grade beansprucht, würde das Tropidin eine *Combination von Methylpiperidin mit Tetrahydrobenzol* vorstellen, welche demgemäß bei eingreifenderen Reactionen sowohl Derivate, welche nur noch den Piperidin- oder Pyridinring, wie auch solche, welche nur noch den Benzolring besitzen, zu liefern vermag. Auf diese Weise erklärt sich dann auch ganz ungezwungen die *Bildung des Dihydrobenzaldehyds aus Anhydroëcgonin*<sup>1)</sup>, welches ja als Tropidincarbonsäure erkannt ist<sup>2)</sup>. Dem *Tropin* kommt dann die daneben gestellte Formel II zu, in welcher für das Hydroxyl die  $\gamma$ -Stellung wegen der Analogie mit dem Triacetonmethylalkamin<sup>3)</sup> gewählt ist, dessen Mandelsäurederivat ebenfalls mydriatische Wirkung zeigt. *Anhydroëcgonin* und *Ecgonin* werden folgendermaßen formulirt:



Für die Spaltungsproducte des Tropins und Tropidins, sowie des Anhydroëcgonins, ergeben sich nachstehende Formeln:

<sup>1)</sup> Eichengrün und Einhorn, JB. f. 1890, 2048. — <sup>2)</sup> Einhorn, daselbst, S. 2047. — <sup>3)</sup> Fischer, JB. f. 1883, 652.



Bezüglich der Eigenschaften der behandelten Verbindungen ist Folgendes anzuführen:  *$\alpha$ -Methyltropidin* bildete ein schwach ammoniakalisch riechendes Oel; sein *Platinsalz*,  $(\text{C}_9\text{H}_{15}\text{N})_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6$ , orangegelbe, schwer lösliche, bei 173 bis 174° schmelzende Prismen; das *Goldsalz*,  $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{N} \cdot \text{H AuCl}_4$ , einen gelben, sehr schwer löslichen, krystallinischen Niederschlag. Das *salzsaure Hydrochlor- $\alpha$ -methyltropidin* wurde durch Platinchlorid nicht gefällt, gab aber ein *Goldsalz*,  $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{ClN} \cdot \text{H AuCl}_4$ , als krystallinisches Präcipitat; die freie Base war ölförmig. Das

daraus durch Umlagerung und nachfolgende Abspaltung von Chlormethyl regenerirte *Tropidin* zeigte den Siedepunkt 161 bis 162° und lieferte ein *Platinsalz* in orangegelben Nadeln vom Schmelzpunkte 225°.  $\alpha$ -*Methyltropidinmethyljodid*,  $C_{10}H_{18}NJ$ , krystallisirte in Nadelrosetten und schmolz bei 162°. Das aus der entsprechenden Ammoniumbase unter Abspaltung von Trimethylamin und Wasser entstehende *Tropiliden*,  $C_7H_8$ , siedete unter 749 mm Druck bei 117°. *Tropilidendibromid* blieb beim Verdunsten seiner Schwefelkohlenstofflösung (im Wasserstoffstrom) als campherartig riechendes Oel zurück. —  $\beta$ -*Methyltropidin*,  $C_9H_{13}N$ , destillirte bei 204 bis 205° über und stellte ein stark lichtbrechendes, eigenthümlich riechendes Oel vor vom spec. Gewichte 0,922. Die salzsaure Lösung gab mit Platinchlorid keinen, mit Goldchlorid einen krystallinischen, jedoch sehr zersetzlichen Niederschlag. Das aus der Base beim Erwärmen mit Salzsäure oder Alkalien, auch schon beim anhaltenden Kochen mit Wasser, unter Abspaltung von Dimethylamin sich bildende *Tropilen*,  $C_7H_{10}O$ , war ein in Wasser schwer lösliches Oel von bittermandelölartigem, zugleich aber stechendem Geruch und dem Siedepunkte 186 bis 188°. Wie aus der gegebenen Structurformel ersichtlich, wird es von Merling als Tetrahydrobenzaldehyd angesehen; seine *Natriumdisulfitverbindung*,  $C_7H_{10}O \cdot NaHSO_3$ , krystallisirte in Blättchen; das *Phenylhydrazon* und das *Oxim* wurden nur ölig erhalten. Das  $\beta$ -*Methyltropidinmethyljodid* wurde, ebenso wie das *Methylammoniumjodid* der erwähnten *complexen Base*,  $(C_7H_9)_2NCH_3$ , mit dem gemengt es aus dem methylalkoholischen oder ätherischen Filtrat von dem zugleich entstandenen Tetramethylammoniumjodid als Abdampfrückstand resultirte, nach Umsetzung mit Chlorsilber, in Form des Platindoppelchlorides charakterisirt: dieses *Platinsalz*,  $(C_{10}H_{18}N)_2PtCl_6$ , schied sich in orangegelben, glasglänzenden Krystallen ab, und zwar aus dem Filtrat des als hellgelber, amorpher Niederschlag gefällten *Platinsalzes*,  $(C_{16}H_{24}N)_2PtCl_6$ . Die dem letzteren zu Grunde liegende *Base*,  $(C_7H_9)_2NCH_3$ , blieb, vielleicht zusammen mit etwas einer noch complicirteren *Base*,  $(C_7H_9)_3N$ , bei der Destillation des  $\beta$ -Methyltropidins als dickes, braunes Oel zurück.



A. Eichengrün<sup>1)</sup> machte eine nähere Mittheilung über die *krystallographischen Beziehungen der chlor- und bromwasserstoffsäuren Salze des Anhydroëcgonindibromids und des Monobrom-ecgoninlactons*, welche von Ihm und Einhorn<sup>2)</sup> dargestellt waren, unter Einbeziehung des von Ihm und Demselben<sup>3)</sup> beschriebenen *bromwasserstoffsäuren Anhydroëcgoninbromhydrürs*. Die vier erstgenannten Verbindungen krystallisiren, wie schon berichtet wurde, sämmtlich entweder mit Wasser — soweit bestimmt, 3 Mol. — in tetragonalen, oder wasserfrei in monoklinen Formen. Aus den jetzt mitgetheilten Messungen ergibt sich, daß für beide Formenreihen thatsächlich Isomorphismus resp. Morphotropie vorliegt; die fünfte Verbindung krystallisirt nur wasserfrei, aber ebenfalls isomorph mit den entsprechenden Formen der vorher genannten Derivate. An den tetragonalen Krystallen traten hauptsächlich die Endfläche (001) und die Pyramiden (111) oder (112) auf; an den monoklinen die Endfläche (001), die Orthodomen (101), (102), (10 $\bar{1}$ ), (10 $\bar{2}$ ), auch (103) und (10 $\bar{3}$ ), das Orthopinakoïd (100), das Prisma (110) und die Pyramiden (11 $\bar{2}$ )<sup>4)</sup>. Die morphotropischen Beziehungen erhellen aus der folgenden Tabelle, in welcher auch die Schmelzpunkte

|  | Mit 3 H <sub>2</sub> O; tetragonal |                    |             | Wasserfrei; monoklin |        |              |                    |             |
|--|------------------------------------|--------------------|-------------|----------------------|--------|--------------|--------------------|-------------|
|  | Axe c                              | Schmelzpunkt       | Unterschied | Axe a                | Axe c  | $\beta$      | Schmelzpunkt       | Unterschied |
| C <sub>9</sub> H <sub>13</sub> NBr <sub>2</sub> O <sub>2</sub> · HCl . | ? <sup>5)</sup>                    | 169°               | 14°         | 1,6003               | 3,3924 | 89° 43'      | 174°               | 14°         |
| C <sub>9</sub> H <sub>13</sub> NBr <sub>2</sub> O <sub>2</sub> · HBr . | 2,2373                             | 183°               |             | 1,8065               | 3,3204 | 89° 47'      | 188°               |             |
| C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> NBrO <sub>2</sub> · HCl .               | 2,2850                             | 197°               | 14°         | 1,8250               | 3,4780 | 88° 57'      | 202°               | 14°         |
| C <sub>9</sub> H <sub>12</sub> NBrO <sub>2</sub> · HBr .               | 2,3620                             | 211° <sup>6)</sup> |             | 1,8065               | 3,3650 | 89° 39'      | 216° <sup>6)</sup> |             |
| —  |                                    |                    |             |                      |        |              |                    |             |
| C <sub>9</sub> H <sub>14</sub> NBrO <sub>2</sub> · HBr . . . . .       |                                    |                    |             | 1,8229               | 3,3156 | 89° 41' 30'' | 250°               |             |

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 374 bis 382. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2048 ff. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 2052. — <sup>4)</sup> Eine beigegebene Figur ist etwas verzeichnet. —

<sup>5)</sup> Für goniometrische Bestimmung war kein Material mehr vorhanden. —

<sup>6)</sup> In der Abhandlung von Eichengrün und Einhorn sind die Schmelzpunkte der beiden Modificationen des Hydrobromids mit denjenigen der beiden Modificationen des Golddoppelchlorids verwechselt.

der betreffenden Verbindungen angegeben sind; für diese besteht die Regelmäßigkeit, daß die Hydrobromide insgesamt  $14^{\circ}$  höher schmelzen, als die entsprechenden Hydrochloride.

Die von A. Fock<sup>1)</sup> ausgeführte krystallographische Bestimmung des salzsauren Benzoylrechts-(-M-)ecgonins wurde bereits erwähnt<sup>2)</sup>.

A. Deckers und A. Einhorn<sup>3)</sup> berichteten über einige Rechtscoaine<sup>4)</sup> und diesen entsprechende acylierte Rechtsecgonine<sup>4)</sup>. Erstere erhielten Sie ganz analog, wie Einhorn und Marquardt<sup>4)</sup> das eigentliche Rechtscoain und seine Homologen gewonnen hatten, durch Erhitzen von Rechtsecgoninmethylether mit den betreffenden Säurechloriden: Cinnamylchlorid (auf  $150$  bis  $160^{\circ}$ ), Isovalerylchlorid (auf  $112$  bis  $114^{\circ}$ ) und Phthalylchlorid (auf  $150$  bis  $160^{\circ}$ ). Die acylierten Rechtsecgonine wurden theils durch Erhitzen von salzsaurem Rechtsecgonin mit Cinnamyl- und Isovalerylchlorid dargestellt, theils, nach der Methode von Liebermann und Giesel<sup>5)</sup>, durch Erwärmen einer heiß gesättigten, wässerigen Lösung von Rechtsecgonin mit Zimmtsäure- und Phthal säureanhydrid. — Cinnamylrechtsecgoninmethylether,  $C_{19}H_{23}NO_4$ , stereoisomer mit dem sogenannten Cinnamylcoain<sup>6)</sup>, schied sich als Oel ab, das zu strahlig gruppirten Prismen vom Schmelzpunkte  $68^{\circ}$  erstarrte. Das in alkoholischer Lösung rechtsdrehende Hydrochlorid,  $C_{19}H_{23}NO_4 \cdot HCl$  (Schmelzpunkt  $186$  bis  $188^{\circ}$ ), das Platinsalz,  $(C_{19}H_{23}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$  (Schmelzpunkt  $208$  bis  $210^{\circ}$ ), das Goldsalz,  $C_{19}H_{23}NO_4 \cdot HAuCl_4$  (Schmelzpunkt  $164^{\circ}$ ), das Hydrobromid,  $C_{19}H_{23}NO_4 \cdot HBr$  (Schmelzpunkt  $209^{\circ}$ ), und das Nitrat,  $C_{19}H_{23}NO_4 \cdot HNO_3$  (Schmelzpunkt  $197^{\circ}$ ), krystallisirten durchweg nadelförmig. Cinnamylrechtsecgonin,  $C_{18}H_{21}NO_4$ , wurde zunächst als langsam erstarrendes Oel, dann, nach dem Wiederaufnehmen mit heißem Wasser, in unansehnlichen Kryställchen gewonnen; sein Hydrochlorid,  $C_{18}H_{21}NO_4 \cdot HCl$ , in Nadelchen, die nach vorheriger Dunkelfärbung bei  $236^{\circ}$  schmolzen, das Platinsalz,  $(C_{18}H_{21}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , in Nadeln vom Schmelzpunkte  $225^{\circ}$ , das

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 232. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2058. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 7 bis 12. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2053 ff. — <sup>5)</sup> JB. f. 1888, 2249 f. — <sup>6)</sup> JB. f. 1889, 1981 f.

*Nitrat*,  $C_{18}H_{21}NO_4 \cdot HNO_3$ , in mikrokristallinischer Form. — *Isovalerylrechtsecgoninmethylether*,  $C_{15}H_{25}NO_4$ , bildete ein helles Oel; das rechtsdrehende *Hydrochlorid*,  $C_{15}H_{25}NO_4 \cdot HCl$ , Blättchen vom Schmelzpunkte  $192^\circ$ ; das *Platinsalz*,  $(C_{15}H_{25}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , bei  $202^\circ$  schmelzende Nadelchen; das *Goldsalz*,  $C_{15}H_{25}NO_4 \cdot HAuCl_4$ , bei  $88^\circ$  schmelzende Nadelchen; das *Nitrat*,  $C_{15}H_{25}NO_4 \cdot HNO_3$ , Blättchen vom Schmelzpunkte  $163^\circ$ . *Isovalerylrechtsecgonin*,  $C_{14}H_{23}NO_4$ , krystallisierte aus mit Aether gemischtem Methylalkohol in Nadelchen und schmolz bei  $224^\circ$ ; das *Hydrochlorid*,  $C_{14}H_{23}NO_4 \cdot HCl$ , schied sich in Nadeln ab, die nach vorhergehender Dunkelfärbung bei  $236^\circ$  schmolzen; das *Platinsalz*,  $(C_{14}H_{23}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , in Prismen vom Schmelzpunkte  $216^\circ$ . — *o-Phtalylrechtsecgonindimethylether* wurde nur als Oel beobachtet; das Hydrochlorid und -bromid krystallisierten nicht, das *Hydrojodid* dagegen,  $C_{28}H_{36}N_2O_8 \cdot 2HJ$ , wurde aus Methylalkohol in, allerdings unansehnlichen, Krystallen erhalten; es schmolz bei  $226^\circ$ . *o-Phtalylrechtsecgonin* bildete ein gelbes Oel; das *Hydrojodid*,  $C_{26}H_{32}N_2O_8 \cdot 2HJ$ , schied sich aus Alkohol nach Zusatz von Aether in gelblichen Kryställchen vom Schmelzpunkt  $103^\circ$  ab.

F. Giesel<sup>1)</sup> isolierte ein *neues Alkaloid aus javanischen Cocablättern*. Dasselbe wurde aus der nach Abscheidung von Cinnamylcocaïn resultierenden Mutterlauge in Form des schwer löslichen *Hydrobromids* gewonnen. Es war aus Aether krystallisierbar und schmolz bei  $49^\circ$ . Es lieferte ein leicht lösliches, gut krystallisiertes *Hydrochlorid*, ein schwer lösliches *Nitrat*. Mit Kaliumdichromat gaben seine Salze auch in verdünnter Lösung eine krystallinische Fällung. Es war optisch inaktiv und zeigte auf der Zunge die bekannte Cocaïnwirkung. Durch Salzsäure wurde es in *Benzoësäure* und eine vom Ecgonin und Rechtsecgonin verschiedene *Base* gespalten. Aus Truxillococa wurde es nicht erhalten. — *Hygrin* fand Giesel in den Cocablättern in einer Menge bis zu 0,2 Proc. Er betont bei dieser Gelegenheit, daß das von Hesse als Hygrin bezeichnete Product nur mit Unrecht so benannt sei<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Pharm. Zeitg. 36, 419 bis 420; Chem. Centr. 1891, II, 488 (Ausg.). —

<sup>2)</sup> Vgl. diesen JB., S. 2109 f.

C. Liebermann <sup>1)</sup> unterzog, gemeinsam mit H. Sachse und L. Limpach, das vorgenannte *neue Alkaloid der javanischen Cocablätter*, dessen Hydrobromid Ihm vom Entdecker zugesandt war, einer näheren Untersuchung und erkannte es dabei als *Benzoylpseudotropeïn*,  $C_8H_{14}NO(C_7H_5O)$ : eine zwischen dem Cocaïn und den Atropinbasen in der Mitte stehende Verbindung. Das durch Soda milchig abgeschiedene freie Alkaloid,  $C_{15}H_{19}NO_2$ , blieb beim Verdampfen der ätherischen Lösung als Oel zurück, welches beim Erkalten strahlig krystallisirte; im Schmelzpunkte sowohl als auch im Verhalten gegen das polarisirte Licht entsprach es den Angaben Giesel's (vorige Seite). In kleiner Menge konnte es unzersetzt destillirt werden; die alkoholische Lösung reagierte stark alkalisch. Das *Hydrobromid*,  $C_{15}H_{19}NO_2 \cdot HBr$ , krystallisirte in langgestreckten Blättern; das leicht lösliche *Hydrochlorid*,  $C_{15}H_{19}NO_2 \cdot HCl$ , bildete Nadeln vom Schmelzpunkte  $271^\circ$ ; es gab ein *Platindoppelsalz*,  $(C_{15}H_{19}NO_2)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , als fleischfarbigen, amorphen Niederschlag, ein *Golddoppelsalz*,  $C_{15}H_{19}NO_2 \cdot HAuCl_4$ , in schwer löslichen, gelben Nadeln, die bei  $208^\circ$  schmolzen. Beim Erhitzen des Alkaloids mit Salzsäure trat kein alkoholisches Spaltungsproduct auf; die neben *Benzoësäure* gebildete Base, aus dem Hydrochlorid durch Natronlauge in Freiheit gesetzt und aus ätherischer Lösung in Nadeln oder flächenreichen, hygroskopischen Kryställchen anschießend, zeigte die Zusammensetzung  $C_8H_{15}NO$  und die Eigenschaften des *Pseudotropins* <sup>2)</sup>; sie schmolz bei  $106$  bis  $107^\circ$  und destillirte bei  $240$  bis  $241^\circ$  (corr.). Das *Hydrochlorid*, durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt, bildete in Wasser zerfließende Nadeln,  $C_8H_{15}NO \cdot HCl$ . Das *Goldsalz* und das *Platinsalz* zeigten allerdings einige Abweichungen von den für die betreffenden Pseudotropinverbindungen vorliegenden Angaben; ersteres, als blätterig krystallisirter Niederschlag oder in Nadeln der Zusammensetzung  $C_8H_{15}NO \cdot HAuCl_4$  erscheinend, schmolz erst, unter Zersetzung, bei  $225^\circ$ ; letzteres, aus Wasser umkrystallisirt, bildete orangerothe Tafeln,  $(C_8H_{15}NO)_2$

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2336 bis 2345. — <sup>2)</sup> Ladenburg, JB. f. 1880, 992; f. 1881, 946; Ladenburg und Roth, JB. f. 1884, 1386; Hesse, JB. f. 1890, 2044 f.

.  $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , die nach W. Müller monoklinen Charakter und die Flächen  $\infty P.o P.m P\infty$ , manchmal auch ein Klinodoma zeigten, während das durch v. Lasaulx (vgl. JB. f. 1880, 992) gemessene Salz rhombisch krystallisirte; vermuthlich war dieses aber wasserfrei. — Durch Erhitzen einer Lösung des Pseudotropins im halben Gewicht Wasser mit Benzoësäureanhydrid konnte das *Benzoylpseudotropeïn* regenerirt werden. Analog liefs sich auch ein *Cinnamylpseudotropeïn*,  $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{NO}(\text{C}_9\text{H}_7\text{O})$ , gewinnen, welches bei 87 bis 88° schmolz, beim Behandeln der ätherischen Lösung mit Salzsäuregas einen krystallinischen Niederschlag des *Hydrochlorids*,  $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_2 \cdot \text{HCl}$ , gab und ein *Platin-salz*,  $(\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6$ , in hellen, unlöslichen Nadelchen lieferte. — Das *Benzoylpseudotropeïn* bewirkte nach O. Liebreich am Kaninchenauge nur ganz leichte Mydriasis, dagegen starke Anästhesie. — Was die Beziehung des Pseudotropins zum Tropin<sup>1)</sup> anbetrifft, so nimmt Liebermann an, daß sich die beiden Verbindungen nur durch die Stellung des Hydroxyls unterscheiden.

Derselbe<sup>2)</sup> erhielt bei der *Oxydation des Pseudotropins* mit Chromsäure *Tropinsäure*<sup>3)</sup>, vom Schmelzpunkte 251°; daneben schien auch *Ecgoninsäure*<sup>3)</sup> entstanden zu sein.

O. Hesse<sup>4)</sup> veröffentlichte ausführliche Studien über die *Alkaloïde der Cocablätter*. Aus dem das *Cocain* selbst behandelnden Theil der Arbeit sei hier nur erwähnt, daß das aus eiskaltem Wasser krystallisirte *Hydrochlorid* 2 Mol. Wasser enthielt<sup>5)</sup>, daß das Salz jedoch wasserfrei, als krystallinisches Pulver, aus Chloroformlösung durch Zusatz von Aether gewonnen werden konnte und daß der Schmelzpunkt desselben, im Roth'schen Apparat<sup>6)</sup> bestimmt, bei 186° lag. — Für das *Cocamin*<sup>7)</sup> und die „*Cocasäure*“<sup>7)</sup> werden jetzt, entsprechend den von Liebermann und Dessen Mitarbeitern bei der Untersuchung der „*Truxillsäuren*“<sup>8)</sup> gewonnenen Resultaten, die verdoppelten Formeln  $\text{C}_{38}\text{H}_{46}\text{N}_2\text{O}_8$

<sup>1)</sup> Vgl. S. 2096, 2100. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 2587. — <sup>3)</sup> Vgl. S. 2094 f. —

<sup>4)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 1109 bis 1117; 1129 bis 1135. — <sup>5)</sup> JB. f. 1886, 1701; f. 1888, 2244. — <sup>6)</sup> JB. f. 1886, 2009. — <sup>7)</sup> JB. f. 1889, 1984, auch 1854. — <sup>8)</sup> Daselbst, S. 1839 ff.

.  $\text{H}_2\text{O}$  resp.  $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{O}_4$  angenommen. Das *Platinsalz* des Cocamins, durch Fällung mit Natriumplatinchlorid dargestellt, bildete einen blafsgelben, amorphen Niederschlag,  $\text{C}_{38}\text{H}_{46}\text{N}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ . Von der *Cocasäure* wurden noch analysirt: das *Kupfersalz*,  $\text{C}_{18}\text{H}_{14}\text{O}_4\text{Cu} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , und das *Silbersalz*,  $\text{C}_{18}\text{H}_{14}\text{O}_4\text{Ag}_2$ , beide in Form krystallinisch werdender Niederschläge erhalten, sowie der *Dimethylester*,  $\text{C}_{18}\text{H}_{14}\text{O}_4(\text{CH}_3)_2$ , Blättchen, welche, in naher Uebereinstimmung mit Liebermann's Angabe<sup>1)</sup>, bei  $173^\circ$  schmolzen. — Bei der Hydrolyse des Cocamins (*Cocayldiëcgonindimethyläthers*) mit Salzsäure bildet sich in erster Phase, unter Abspaltung von 2 Mol. Methylalkohol und 1 Mol. Ecgonin, *Ecgonylcocasäure*,  $\text{C}_{27}\text{H}_{29}\text{NO}_6 = \text{C}_{18}\text{H}_{14}\text{O}_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{OC}_9\text{H}_{13}\text{NO}(\text{OH}) \end{array} \right.$  Cocayldiëcgonin<sup>2)</sup> konnte als Spaltungsproduct nicht aufgefunden werden. Die Ecgonylcocasäure ist identisch mit der früher<sup>3)</sup> „Cocrylecgonin“ genannten Substanz (und die „Cocrylsäure“ demnach mit Coca-säure). Sie schied sich zunächst als Oel ab; mit Aether aufgenommen, blieb sie bei dessen Verdampfen als amorphe Masse zurück, die getrocknet bei  $120^\circ$  schmolz. Ihr *Kupfersalz* wurde als blaugrüner Niederschlag,  $\text{C}_{27}\text{H}_{27}\text{NO}_6\text{Cu} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , erhalten. — Aus einem von Ihm als „Truxillin“ bezeichneten, cocaminhaltigen, amorphen Basengemisch erhielt Hesse bei der Hydrolyse mit Salzsäure neben Cocasäure und der schon früher<sup>3)</sup> erwähnten zweiten, im Gegensatz zu ersterer ein unlösliches Calciumsalz bildenden Säure, welche jetzt bestimmt mit  $\beta$ -Truxillsäure identificirt und *Isococasäure* genannt wird, noch eine dritte und vierte Säure, *Homococasäure* und *Homoisococasäure*. Die Homococasäure verblieb beim Umkrystallisiren der aus dem löslichen Calciumsalz durch Chlorwasserstoff erhaltenen Fällung aus heissem Eisessig in der Mutterlauge der beim Erkalten abgeschiedenen Cocasäure; die Homoisococasäure andererseits blieb bei gleicher Behandlung des aus dem unlöslichen Calciumsalz erhaltenen Säuregemisches in Lösung, während Isococasäure auskrystallisirte. Die reine *Isococasäure*,  $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{O}_4$ , bildete Prismen vom Schmelz-

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2252. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 1983 ( $\gamma$ -Isotropylecgonin). —

<sup>3)</sup> JB. f. 1889, 1985.

punkte 200 bis 201°. Ihr *Ammoniumsalz*,  $C_{18}H_{14}O_4(NH_4)_2 \cdot H_2O$ , krystallisirte in Nadeln; das *Baryumsalz*,  $C_{18}H_{14}O_4Ba \cdot 2H_2O$ , schied sich als nadelförmiger, das *Kupfersalz*,  $C_{18}H_{14}O_4Cu \cdot 4H_2O$ , als amorpher Niederschlag ab; der *Dimethylester*,  $C_{18}H_{14}O_4(CH_3)_2$ , wurde aus wässeriger Essigsäure in Prismen gewonnen, welche den schon von Liebermann<sup>1)</sup> beobachteten Schmelzpunkt 76° zeigten. Die *Homococasäure* wie die *Homoïsococasäure* hatten die Zusammensetzung  $C_{19}H_{18}O_4$ ; erstere schied sich beim Verdunsten der ätherischen Lösung in langen, feinen Nadeln vom Schmelzpunkte 150° ab, letztere krystallisirte aus Aether in Prismen, die bei 162° schmolzen. Durch längeres Erhitzen mit starker Salzsäure wurde merkwürdiger Weise Homococasäure in Coca-säure, Homoïsococasäure in Isococasäure umgewandelt<sup>2)</sup>. Das der letzteren entsprechende Alkaloïd, das *Isococamin*<sup>3)</sup>, konnte in reinem Zustande aus den Cocablättern noch nicht abgeschieden werden. — Das sogenannte *Hygrin* hält Hesse jetzt gar nicht mehr für einen wirklichen Bestandtheil der letzteren.

C. Liebermann<sup>4)</sup> sah sich durch die Fassung der vorstehend wiedergegebenen Abhandlung veranlaßt, nochmals auf die *Geschichte der Cocabasen* zurückzukommen<sup>5)</sup>. Bezüglich des *Hygrins* betont Er, daß, was Hesse (oben) so nenne, von dem von Ihm selbst als Hygrin bezeichneten Product jedenfalls ganz verschieden sei. Ueber die *Homo-* und die *Homoïsococasäure* spricht Er sich einigermassen skeptisch aus<sup>6)</sup>.

Aus einer Entgegnung, welche O. Hesse<sup>7)</sup> hierauf veröffentlichte, sei nur erwähnt, daß Er die Umnennung Seines *Cocamins* in ( $\alpha$ -)Truxillin schon deshalb für unstatthaft hält, weil dieses Nebenalkaloïd auch in indischer Coca in beträchtlicher Menge vorkomme.

C. Liebermann und O. Kühling<sup>8)</sup> berichteten über die *Oxydation des Hygrins*. Das als solches bezeichnete Product war,

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2253. — <sup>2)</sup> Vgl. dazu das folgende Referat. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 1982 f. ( $\delta$ -Isatropylcocaïn). — <sup>4)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 61 bis 63. — <sup>5)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 1985. — <sup>6)</sup> Die betreffende Stelle des Originals ist durch einen Schreib- oder Druckfehler zum Theil unklar geworden. — <sup>7)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 101 bis 102. — <sup>8)</sup> Ber. 1891, 407 bis 415.



wie das früher vom Erstgenannten <sup>1)</sup> untersuchte, von Giesel (in der Braunschweiger Chininfabrik) dargestellt; es stammte aus Cusco- blättern <sup>2)</sup>. Nach Versuchen von Neumark <sup>3)</sup> bestand auch dieses Hygrin wieder der Hauptsache nach aus „*niedrigsiedendem Hygrin*“,  $C_8H_{15}NO$ , und „*hochsiedendem Hygrin*“,  $C_{14}H_{24}N_2O$ , mit etwas des nächstniedrigeren Homologen,  $C_{13}H_{22}N_2O$ . Von ersterer Base, die  $[\alpha]_D = 3,78^\circ$  zeigte, gelang es Neumark, das *Hydrochlorid* und das *Hydrojodid*,  $C_8H_{15}NO \cdot HCl$  resp.  $HJ$ , durch Einleiten von Chlor- resp. Jodwasserstoff in die trockene ätherische Lösung der Base in Nadeln zu gewinnen. Analog stellte Er auch das *Hydrobromid* und -*jodid* des hochsiedenden Hygrins dar,  $C_{14(18)}H_{24(22)}N_2O \cdot HBr$  resp.  $HJ$ ; letzteres Salz bildete Nadeln; von ersterem fehlt die Beschreibung. — Bei der Oxydation des niedrigsiedenden Hygrins mit Chromsäure in kochender, schwefelsaurer Lösung entstand *Hygrinsäure*,  $C_6H_{11}NO_2$ . Dieselbe wurde als *Kupfersalz* abgeschieden, das aus der Lösung in Chloroform durch Aether in hellblauen Nadeln,  $(C_6H_{10}NO_2)_2Cu$ , gefällt wurde. Die daraus durch Schwefelwasserstoff erhaltene, in Wasser sehr leicht lösliche freie Säure krystallisierte aus Alkohol oder Chloroform nach Zusatz von Aether in weißen Nadelrosetten; diese schienen an der Luft Hydratwasser aufzunehmen, weshalb sich der Schmelzpunkt nur schwer bestimmen ließ; für bei  $60^\circ$  getrocknete Substanz wurde er bei  $164^\circ$  gefunden. Durch Kochen der Säure mit überschüssigem Kalk- oder Barytwasser und nachherige Behandlung mit Kohlensäure konnten die betreffenden Salze der Hygrinsäure nicht gewonnen werden, indem sie offenbar durch die Kohlensäure größtentheils Zersetzung erfuhren. Das *Hydrochlorid* der Hygrinsäure wurde durch Befeuchten der letzteren mit Salzsäure, Trocknen über Aetzkalk, darauf folgendes Lösen in Alkohol <sup>4)</sup> und Fällen mit Aether in Nadeln,  $C_6H_{11}NO_2 \cdot HCl$ , vom Schmelzpunkte  $188^\circ$ , gewonnen. Das *Golddoppelsalz*,  $C_6H_{11}NO_2 \cdot HAuCl_4$ , ließ sich durch Aufnehmen von Hygrinsäure mit wenig kalter Goldchloridlösung, Verdunsten im Exsiccator und Behan-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 1885. — <sup>2)</sup> Vgl. S. 2105. — <sup>3)</sup> Dissertation, Erlangen 1891. — <sup>4)</sup> „in Alkohol“ fehlt im Original.

deln des Rückstandes mit wenig Wasser darstellen (vgl. unten). Beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure auf 300° entwickelte die Hygrinsäure Kohlensäure; aus dem mit Wasser verdünnten und mit Alkali übersättigten Reactionsproduct wurde durch Destillation ein nach Piperidin und nach Pyridin riechender *basischer Körper* erhalten, welcher ein schwer lösliches *Goldsalz* lieferte. Dieses letztere Salz (mit 14,44 Proc. C, 2,54 Proc. H, 33,38 Proc. Cl und 46,60 Proc. Au) entstand auch direct, als Hygrinsäure mit Goldchlorid gekocht wurde; es schmolz bei 178°. Zum Vergleich dargestelltes *Piperidingoldchlorid* hatte den Schmelzpunkt 220°<sup>1)</sup>. — Aus dem hochsiedenden Hygrin konnte durch Oxydation Hygrinsäure ebenfalls gewonnen werden, aber nur in sehr geringer Menge.

R. Otto und A. Holst<sup>2)</sup> stellten *Morphincarbonsäureester* dar, mit der Absicht, von diesen aus durch Kohlensäureabspaltung zum Codein und dessen Homologen zu gelangen, was sich allerdings nicht als möglich erwies. Die Ester erhielten Sie in der Weise, daß Sie eine Lösung von Morphin in geringem Ueberschuß von Kalilauge mit einer Lösung von Chlorkohlensäure-Methyl- oder -Aethyläther in Benzol schüttelten; beim Verdunsten des letzteren blieben die Morphincarbonsäureester als spröde, firnifsartige Massen zurück, die beim Stehen über Schwefelsäure krystallinisch erstarrten, vielleicht mit Krystallbenzol. Der *Methylester* schmolz bei 116 bis 120°, der *Aethylester* bei 113°. In Wasser waren die Ester nur sehr wenig, doch mit stark alkalischer Reaction, löslich. Mit Fröhde's Reagens gaben sie keine Färbung; in concentrirter Schwefelsäure lösten sie sich mit schwach violetter Farbe, die durch zugefügte Salpetersäure in einen gelblichen Ton umschlug. Eisenchlorid nahm sie ohne Blaufärbung auf. — Das *Sulfat des Morphincarbonsäure-Methyläthers*,  $(C_{17}H_{18}NO_2-OCOCH_3)_2 \cdot H_2SO_4$ , bildete ein weißes Krystallpulver, welches in Wasser nur mäßig, in heißem Alkohol leichter löslich war und bei 225° schmolz; das *Hydrochlorid*

<sup>1)</sup> Vgl. die im JB. f. 1888, 1024 erwähnte Abhandlung von Ladenburg. — <sup>2)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 618 bis 629.

einen leicht löslichen, krystallinisch erstarrenden Syrup; das *Platindoppelsalz*,  $(C_{13}H_{21}NO_5)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , einen krystallinischen Niederschlag. Das *Sulfat*,  $(C_{17}H_{18}NO_2-OCOOC_2H_5)_2 \cdot H_2SO_4$ , das *Hydrochlorid* und das *Platinsalz*,  $(C_{20}H_{23}NO_5)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , des *Aethylesters* waren den entsprechenden vorgenannten Salzen sehr ähnlich. Das *Oxalat* des Aethylesters,  $(C_{20}H_{23}NO_5)_2 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ , schied sich aus verdünntem Weingeist in kleinen Krystallen ab. — Durch Einwirkung von Ammoniak auf die Lösungen der Salze wurde unter Verseifung und Abspaltung von Kohlensäure Morphin zurückgebildet; dieselbe Reaction erfolgte auch schon beim Kochen mit Wasser. — Beim Erhitzen der Ester für sich trat bei 110 bis 120° Kohlensäureentwicklung ein, jedoch konnte unter den Zersetzungsproducten Codein, beziehungsweise Codäthylin, nicht aufgefunden werden. Versuche, durch Erhitzen der Lösung des Morphincarbonsäure-Methyläthers in Benzol auf Siedetemperatur oder im Rohr auf 130 bis 140° Codein zu erhalten, verliefen ebenfalls resultatlos. — Die physiologische Wirkung der *Morphincarbonsäureester* war nach v. Schröder derjenigen des Codeins ähnlicher, als der des Morphins.

P. Cazeneuve<sup>1)</sup> stellte einen *violetten Farbstoff aus Morphin* dar, indem Er letzteres in methyl- oder äthylalkoholischer Lösung mit salzsaurem p-Nitrosodimethylanilin (1 bis 1½ Mol.) mehrere Tage lang im Sieden erhielt. Der Farbstoff wurde aus seiner salzsauren Lösung durch Natronlauge amorph ausgefällt; in Wasser war er wenig löslich und aus der Lösung durch Chlornatrium aussalzbar. Von Methyl-, Aethyl- und Amylalkohol wurde er leicht aufgenommen; die Lösungen waren im durchfallenden Lichte violett, im zurückgeworfenen roth. Wolle und Seide wurden davon direct gefärbt. Das aus amyläthylalkoholisch-ätherischer Lösung gefällte *Platindoppelsalz* zeigte die Zusammensetzung  $C_{17}H_{19}NO_4=N-C_6H_4N(CH_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ . Was die Natur des Farbstoffs anbetrifft, so glaubt der Verfasser, daß derselbe vielleicht zu den Indaminen gehöre.

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 805 bis 807; Bull. soc. chim. [3] 5, 857 bis 863.

Derselbe<sup>1)</sup> erhielt auf analogem Wege auch einen *violetten Farbstoff aus Codein*, der sich dem entsprechenden Morphinderivat ganz ähnlich verhielt und ein violettes *Platinsalz*,  $C_{17}H_{18}NO_4$   $(CH_3)_2N-C_6H_4-N(CH_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , lieferte.

In einer Mittheilung aus dem Laboratorium der Fabrik von E. Merck<sup>2)</sup> in Darmstadt wird über *Pseudocodein*, ein neues *Codeinderivat*, berichtet; dasselbe wurde bei der Darstellung von „Apocodein“<sup>3)</sup> erhalten. Vom Codein unterschied es sich durch die Form seiner nadeligen Krystalle, den höheren, bei 179° liegenden Schmelzpunkt, sowie durch etwas geringere Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether. In 1,91procentiger alkoholischer Lösung zeigte es  $[\alpha]_D = -91,04^\circ$ . Es war mit dem Codein isomer:  $C_{18}H_{21}NO_3 \cdot H_2O$ ; seine Salze waren im Allgemeinen mehr oder weniger schwer löslich und nadelförmig krystallisirt. Untersucht wurden: das *Hydrochlorat*,  $C_{18}H_{21}NO_3 \cdot HCl$ , bei 217 bis 218° sinternd; das *Hydrobromat*, bei 228 bis 230° schmelzend; das *Nitrat*; das *Platindoppelchlorid*,  $(C_{18}H_{21}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ ; das *Quecksilberdoppelchlorid*,  $[(C_{18}H_{21}NO_3 \cdot HCl)_2 \cdot 3HgCl_2] \cdot 3H_2O$  (?), und das *Pikrat*,  $C_{18}H_{21}NO_3 \cdot C_6H_3N_3O_7$ , mit dem Schmelzpunkt 209 bis 210°. — Die pharmakologische Prüfung durch Kober t ergab eine theilweise der des Codeins ähnliche, jedoch schwächere *Wirkung*; eine therapeutische Verwendung erscheint ausgeschlossen.

M. Freund und C. Dormeyer<sup>4)</sup> beschrieben in einer elften Abhandlung über das *Hydrastin*<sup>5)</sup> die *Methylderivate des Hydrohydrastinins*<sup>6)</sup>.

Letzteres,  $C_{11}H_{13}NO_2 = CH_2 \begin{array}{c} \diagup O \diagdown \\ \diagdown O \diagup \end{array} C_6H_2 \begin{array}{c} \diagup CH_2-NCH_3 \\ \diagdown CH_2-CH_3 \end{array}$ , stellten Sie zu diesen Versuchen durch Reduction des *Hydrastinins* in schwefelsaurer Lösung mit Natriumamalgam dar. Beim Zusammenbringen mit Jodmethyl in Methylalkohol lieferte es *Hydrohydrastininmethyljodid*,  $C_{11}H_{13}NO_2 \cdot CH_3J$ , welches aus heißem

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 747 bis 749; Bull. soc. chim. [3] 6, 905 bis 907. —

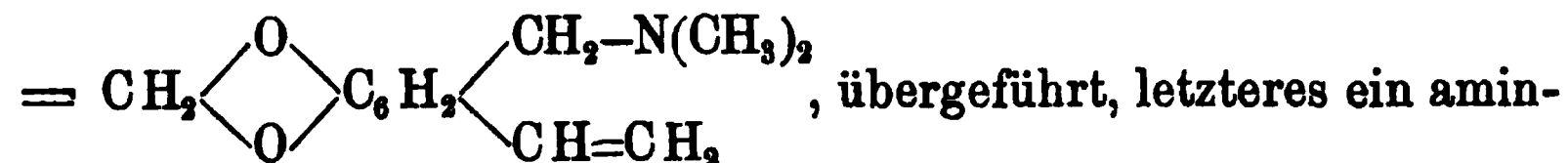
<sup>2)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 161 bis 164. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1874, 864. — <sup>4)</sup> Ber. 1891,

2730 bis 2741; 3164. — <sup>5)</sup> Achte bis zehnte Abhandlung: JB. f. 1890,

2068 ff. — <sup>6)</sup> Freund und Will, JB. f. 1887, 2189 f.; Roser, JB. f. 1888,

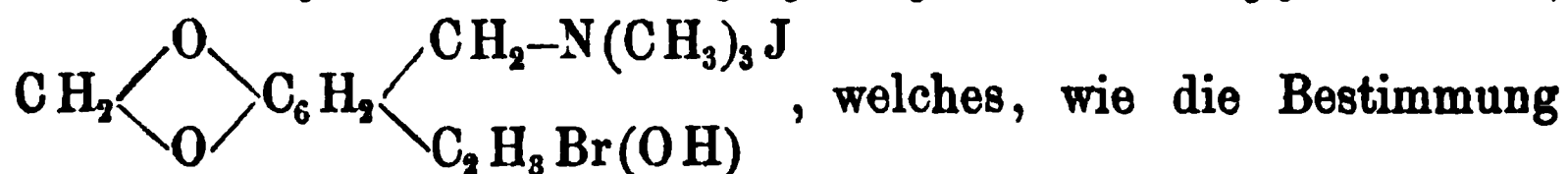
2274.

Wasser in sternförmig gruppirten Nadeln vom Schmelzpunkte 227 bis 228° krystallisirte. Dieses war (ebenso wie das früher bereitete entsprechende Aethylderivat) gegen Alkali sehr beständig. Dagegen wurde das daraus durch Digestion mit Chlorsilber erhaltene *Hydrohydrastininmethylchlorid* — welches ein *Platinsalz*,  $(C_{11}H_{13}NO_2 \cdot CH_3)_2PtCl_6$ , in Nadelchen vom Schmelzpunkte 230° gab — durch Kalilauge in *Methylhydrohydrastinin*,  $C_{11}H_{12}(CH_3)NO_2$



artig riechendes, in Wasser so gut wie unlösliches, nicht unzer setzt destillirbares Oel von stark basischen Eigenschaften. Das *Hydrochlorid* des Methylhydrohydrastinins war amorph; sein citronengelbes, krystallinisches *Platindoppelchlorid*,  $(C_{12}H_{15}NO_2)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , schmolz bei 171°; das *Hydrojodat*,  $C_{12}H_{15}NO_2 \cdot HJ$ , krystallisirte aus heißem Wasser in sechsseitigen Prismen vom Schmelzpunkte 220 bis 221°. Das Methylhydrohydrastinin vereinigte sich, in energischer Reaction, mit Jodmethyl zu dem in sechsseitigen Säulen krystallisirenden, bei 216 bis 217° schmelzenden *Methylhydrohydrastininmethyljodid*,  $C_{12}H_{15}NO_2 \cdot CH_3J$ . Dieses wurde durch Kochen mit Alkali nicht verändert; für sich erhitzt aber spaltete es anscheinend Trimethylamin ab. Mit Chlorsilber gab es *Methylhydrohydrastininmethylchlorid*,  $C_{12}H_{15}NO_2 \cdot CH_3Cl$ , welches aus Wasser in mikroskopischen Säulchen, aus Alkohol in Blättchen krystallisirte, bei 211° schmolz und ein *Platinsalz*,  $(C_{12}H_{15}NO_2 \cdot CH_3)_2PtCl_6$ , als undeutlich krystallini schen, fast unlöslichen Niederschlag vom Schmelzpunkte 221°, sowie ein *Goldsalz*,  $C_{12}H_{15}NO_2 \cdot CH_3AuCl_4$ , als krystallinisches, schwer lösliches Präcipitat vom Schmelzpunkte 153° lieferte. Das freie *Methylhydrohydrastininmethylhydroxyd* wurde als Syrup erhalten. — Durch Einwirkung von Brom auf Methylhydrohydrastinin in Schwefelkohlenstofflösung entstand eine aus heißem Wasser in octaëdrischen Krystallen vom Schmelzpunkte 187° sich absetzende Verbindung,  $C_{12}H_{14}NO_2Br$ , welche wahrscheinlich aus einem zunächst gebildeten Dibromid durch Bromwasserstoffabspaltung gebildet war, und bezüglich welcher noch zu untersuchen blieb

ob sie *Monobrommethylhydrohydrastinin* oder aber *Methylhydrohydrastiniumbromid* sei. — Bei der Behandlung von Methylhydrohydrastininmethyljodid mit Brom wurde Jod ausgeschieden. Das entsprechende Chlorid lieferte mit Bromwasser, neben einem gelatinösen Niederschlag, eine Lösung, die eingeengt keine Neigung zur Krystallisation zeigte, nach der Umsetzung mit Jodkalium aber Prismen vom Schmelzpunkte  $177^{\circ}$  ergab; diese stellten das *Bromhydrin* des *Methylhydrohydrastininmethyljodids* vor,



des verbrauchten Broms zeigte, aus einem zuerst gebildeten Dibromid durch Austausch von Brom gegen Hydroxyl entstanden war.

C. Rüdel<sup>1)</sup> unterwarf die *Alkaloïde von Berberis aquifolium*<sup>2)</sup> und *Berberis vulgaris* einem vergleichenden Studium. Die Arbeit, welche sich direct an Untersuchungen von Stubbe<sup>3)</sup> anschliesst, führte zu dem Ergebniss, dass die aus der Wurzel der erstgenannten Pflanze zu gewinnenden Alkaloïde identisch sind mit denjenigen aus der Wurzel der letztgenannten: *Berberin*, *Oxyacanthin*<sup>4)</sup> und *Berbamin*<sup>4)</sup>; dass aber das Oxyacanthin nicht, wie Hesse<sup>4)</sup> annahm, mit Berbamin,  $\text{C}_{18}\text{H}_{19}\text{NO}_3$ , isomer, sondern damit homolog:  $\text{C}_{19}\text{H}_{21}\text{NO}_3$ , sei. Die Abscheidung der einzelnen Alkaloïde geschah in Anlehnung an die Angaben Hesse's. — Das *Berberin* wurde zur Reindarstellung wieder in die *Acetonverbindung*<sup>3)</sup>,  $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{NO}_4 \cdot \text{C}_8\text{H}_8\text{O}$ , übergeführt, sowie in Gestalt des *Sulfats*,  $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{NO}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ , des *Nitrats*,  $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{NO}_4 \cdot \text{HNO}_3$ , des *Hydrochlorats*,  $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{NO}_4 \cdot \text{HCl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , und des *Platindoppelsalzes*,  $(\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{NO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , näher charakterisirt. Bei der Reduction seines Hydrochlorids mit Zink und Schwefelsäure ergab das aus *Berberis vulgaris* dargestellte Alkaloid bei  $166^{\circ}$  schmelzendes *Tetrahydroberberin*, ohne das von Gaze<sup>5)</sup>, aus Hydrastis-Berberin, erhaltene und als Tetrahydromethylberberin ange-

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 631 bis 666. — <sup>2)</sup> Vgl. Parsons, JB. f. 1882, 1172. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2075. — <sup>4)</sup> JB. f. 1886, 1724 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2075 ff. (Hydromethylberberin).

sprochene Nebenproduct. — Das *Oxyacanthin* setzte sich aus heißem Ligroïn in Krystallwärrchen ab, die nach dem Waschen mit Aether bei 202 bis 204° schmolzen. (Für andere Präparate wurden nicht unerheblich niedrigere Schmelztemperaturen beobachtet.) In seinen Reactionen zeigte es manche Aehnlichkeit mit Morphin, während es sich von dem isomeren Thebain ganz verschieden verhielt. Das *Sulfat*,  $(C_{19}H_{21}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 4H_2O$ , — das zur Abscheidung dienende Salz — bildete weißse, warzenförmig aggregirte Nadelchen; das *Hydrochlorat*,  $C_{19}H_{21}NO_3 \cdot HCl \cdot 2H_2O$ , zu Drusen vereinigte Warzen; das *Platinsalz*,  $(C_{19}H_{21}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 5H_2O$ , ebenso wie das *Goldsalz*,  $C_{19}H_{21}NO_3 \cdot HAuCl_4 \cdot 4H_2O$ , einen amorphen Niederschlag. — Das *Berbamin*,  $C_{18}H_{19}NO_3$ , schied sich aus Ligroïn theils amorph, theils in Warzen aus, deren Schmelztemperatur, gänzlich abweichend von der Angabe Hesse's, bei 197 bis 210°, also annähernd so wie beim Oxyacanthin, gefunden wurde. In seinen Reactionen zeigte es völlige Uebereinstimmung mit letzterem. *Berbaminsulfat*,  $(C_{18}H_{19}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 4H_2O$ , krystallisirte in weißen Blättchen oder Nadeln; das *Platinsalz*,  $(C_{18}H_{19}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 5$  oder  $\cdot 6H_2O$ , war, wieder abweichend von Hesse's Beschreibung, ein amorphes, gelbes Pulver; ebenso das *Goldsalz*,  $C_{18}H_{19}NO_3 \cdot HAuCl_4 \cdot 5H_2O$ .

Von G. König<sup>1)</sup> liegt eine Arbeit vor über die *Alkaloïde aus der Wurzel von Sanguinaria canadensis*. Durch ein langwieriges Trennungsverfahren gelang es Ihm, aus dieser zu isoliren: *Chelerythrin*<sup>2)</sup>,  $C_{21}H_{17}NO_4$ , und *Sanguinarin*<sup>2)</sup>,  $C_{20}H_{15}NO_4$ ; ein als *γ-Homochelidonin* bezeichnetes Alkaloid,  $C_{21}H_{21}NO_6$ , das vielleicht von etwas *β-Homochelidonin*<sup>3)</sup> begleitet war, und endlich *Protopin*<sup>3)</sup>,  $C_{20}H_{17}NO_5$ . Chelidonin dagegen wurde nicht aufgefunden. — Das *Chelerythrin* war in relativ größter Menge vorhanden; es resultirte beim schließlichen Umkrystallisiren aus Essigäther in nur noch blaßröthlichen, rhomboëdrischen Krystallen, die bei 203° schmolzen und ein *Alkoholat*,  $C_{21}H_{17}NO \cdot C_2H_5O$ , vorstellten; der Alkohol wurde durch Erwärmen nicht

<sup>1)</sup> Zeitschr. Naturw. 63 (1890), 369 bis 426. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2185; f. 1888, 2279 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2087 ff.



ausgetrieben, wohl aber bei der Auflösung in Salzsäure. Das *Hydrochlorat*,  $C_{21}H_{17}NO_4 \cdot HCl$ , krystallisirte in citronengelben Nadeln, und zwar aus wässriger Lösung mit 5, aus alkoholischer mit 4 Mol. Wasser; es gab ein *Golddoppelsalz*,  $C_{21}H_{17}NO_4 \cdot HAuCl_4$ , in braunen Nadeln vom Schmelzpunkte  $233^\circ$  (uncorr.), ein *Platin-salz*,  $(C_{21}H_{17}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , in goldgelben Nadelchen. Aus *Chelidonium majus* dargestelltes *Chelerythrin* erwies sich mit diesem Alkaloide identisch. — Das *Sanguinarin* wurde bei der Krystallisation aus Essigäther in weissen Nadeln erhalten, die bei  $211^\circ$  schmolzen und der Analyse gemäfs als  $(C_{20}H_{15}NO_4)_2 \cdot C_2H_6O$  sich zeigten; der Alkohol wurde bei  $100^\circ$  nicht abgegeben, trat aber bei der Salzbildung aus. Das *Hydrochlorat* dieses Sanguinarins,  $C_{20}H_{15}NO_4 \cdot HCl$ , krystallisirte aus Wasser in bis 1 cm langen, dünnen, rothen Nadeln mit 5, aus Alkohol in derberen, ziegelrothen Formen mit 2 Mol. Wasser; das *Nitrat*,  $C_{20}H_{15}NO_4 \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ , schofs in leuchtend rothen Nadelchen an; das *Goldsalz*,  $C_{20}H_{15}NO_4 \cdot HAuCl_4$ , bildete einen rothen, das *Platin-salz*,  $(C_{20}H_{15}NO_4)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , einen dunkelgelben Niederschlag; beide waren amorph. Dieses Sanguinarin ist nach dem Obigen als nächstniedrigeres Homologes des Chelerythrins anzusehen. — Das  $\gamma$ -*Homochelidonin* schied sich aus Essigäther in farblosen Nadeln oder „rhomboëdrischen“ Tafeln ab, die bei  $100^\circ$  etwas über 11 Proc. ihres Gewichtes abgaben, ein wahrscheinlich auf einem Gehalt an Essigäther beruhendes Factum <sup>1)</sup>; bei der angegebenen Temperatur getrocknet, zeigten sie den Schmelzpunkt  $169^\circ$  und die Zusammensetzung  $C_{21}H_{21}NO_5$ . Gegen Reagentien verhielt das  $\gamma$ -Homochelidonin sich ganz wie das isomere  $\beta$ -Derivat. Sein *Platin-salz*,  $(C_{21}H_{21}NO_5)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 3H_2O$ , wurde als hellgelber, pulveriger Niederschlag erhalten. Das aus der Sanguinariawurzel nur in ganz geringer Menge gewonnene, als  $\beta$ -*Homochelidonin* angesprochene Alkaloïd wurde in seideglänzenden Nadeln vom Schmelzpunkte  $159^\circ$  beobachtet. — Das *Protopin* wurde aus Chloroform und Alkohol, aus Essigäther oder Aceton in Warzen

---

<sup>1)</sup> Das Molekularverhältnifs ist nicht angegeben; die gefundene Abnahme würde 1 Mol.  $C_4H_8O_3$  auf 2 Mol.  $C_{21}H_{21}NO_5$  entsprechen.

vom Schmelzpunkte  $202^{\circ}$ , seltener in „rhomboëdrischen“ Kryställchen vom Schmelzpunkte  $207^{\circ}$ , erhalten. Sein *Hydrochlorat*,  $C_{20}H_{17}NO_5 \cdot HCl$ , trat in Nadeln oder „rhomboëdrischen“ Krystallen auf; das *Goldsalz*,  $C_{20}H_{17}NO_5 \cdot HAuCl_4$ , bildete einen amorphen, braunen Niederschlag, der bei  $182^{\circ}$  schmolz, das *Platinsalz*,  $(C_{20}H_{17}NO_5)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 3H_2O$ , eine anfangs flockige, dann krystallinisch werdende, hellgelbe Fällung. Zur Darstellung dieser Salze wurde übrigens theilweise auch Chelidonium-Protopin verwendet.

F. Adermann<sup>1)</sup> untersuchte die *Alkaloide aus den Wurzelknollen von Corydalis cava*<sup>2)</sup>. Das eine derselben, welches Er als *Corydalin*<sup>2)</sup> bezeichnet, hatte die Zusammensetzung  $C_{22}H_{21}NO_4$ , wonach es vielleicht ein Homologes des sich ähnlich verhaltenden Fumarins<sup>3)</sup> sein könnte; über den Schmelzpunkt findet sich leider (wenigstens in der vorliegenden Quelle) nichts angegeben. Das zweite Alkaloid, bei  $138^{\circ}$  schmelzend, erwies sich als ein *Isotetrahydroberberin*,  $C_{20}H_{21}NO_4$ <sup>3)</sup>; es wurde durch Chromsäure zu Berberin oxydirt. Ein drittes Alkaloid wurde nur als unkrySTALLINISCHE Masse erhalten.

H. Beckurts und P. Nehring<sup>4)</sup> berichteten in einer umfassenden Arbeit über die *Alkaloide der Angosturarinde*, sowie andere Bestandtheile dieser von der Rutacee *Cusparia trifoliata* s. *Galipea officinalis* abstammenden Droge. Die Alkaloide waren zum größten Theil in freiem Zustande vorhanden und direct mit Aether extrahirbar; das ätherische Extract lieferte bei der Behandlung mit schwefelsäurehaltigem Wasser einerseits einen grüngelben Niederschlag, welcher aus dem Sulfat des von Körner und Böhringer<sup>5)</sup> beschriebenen *Cusparins*<sup>6)</sup> bestand, andererseits eine Lösung, aus welcher durch Soda ein Basengemenge

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891, I, 978 (Ausz. aus Dissertation, Dorpat 1890; durch Repertorium d. Pharm. 2, 43). — <sup>2)</sup> Vgl. Reichwald, JB. f. 1889, 2010 ff. — <sup>3)</sup> Vgl. S. 2115. — <sup>4)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 591 bis 618. — <sup>5)</sup> JB. f. 1883, 1355. — <sup>6)</sup> Den von Saladin [Berzelius' JB. 14 (f. 1833), 323] als *Cusparin* bezeichneten Körper (vgl. auch Cazeneuve, JB. f. 1874, 911 f.) glauben die Obigen als möglicherweise identisch mit dem von Ihnen *Angosturin* genannten Bitterstoff ansehen zu dürfen.

gefällt wurde. Letzteres wurde mit Petroläther aufgenommen und durch langwierige fractionirte Abscheidungen aus diesem in seine Bestandtheile zerlegt, zu deren völliger Reindarstellung außerdem eine fractionirte Krystallisation der Sulfate vorzunehmen war. Derart wurden isolirt: ein weiterer Antheil von *Cusparin*; ein mit dem Galipein von Körner und Böhringer identisches Alkaloid (l. c.), von Ersteren *Galipin* genannt; endlich zwei neue Alkaloide, *Cusparidin* und *Galipidin*. Eine weitere Menge dieser vier Körper wurde der mit Aether erschöpften Rinde mittelst 95procentigen Alkohols entzogen, aus dem erhaltenen Extracte nach Zusatz von Natriumcarbonat mit Aether ausgeschüttelt und aus der ätherischen Lösung in derselben Weise, wie es oben beschrieben ist, isolirt. Die Gesammtausbeute betrug etwa 2 Proc.; sie setzte sich vorwiegend aus Galipin und Cusparin zusammen, während das Galipidin in der geringsten Quantität vorhanden war. Die Formeln und die wichtigsten Eigenschaften der gewonnenen Alkaloide ergeben sich aus der folgenden Uebersicht:

*Galipin*,  $C_{20}H_{21}NO_3$ ,  
feine, weisse Nadeln, Schmelzpunkt  
115,5°;  
Salze hochgelb gefärbt.

*Galipidin*,  $C_{19}H_{19}NO_3$ ,  
weisse, rhomb. Blättchen, Schmelz-  
punkt 111°;  
Salze schwach gelb gefärbt.

*Cusparin*,  $C_{20}H_{19}NO_3$ ,  
durchsichtige Nadeln, oft warzig  
aggregirt, Schmelzpunkt 89°;  
Salze weifs, in Wasser schwer löslich.

*Cusparidin*,  $C_{19}H_{17}NO_3$  <sup>1)</sup>,  
weisses, nadeliges Krystallmehl oder  
undurchsichtige Nadeln in Rosetten,  
Schmelzpunkt 78°;  
Salze weifs, mäßig löslich.

Das *Galipin* gab folgende *Salze*:  $C_{20}H_{21}NO_3 \cdot HCl \cdot 4H_2O$ , Blättchen;  $C_{20}H_{21}NO_3 \cdot HBr$ , Nadeln;  $C_{20}H_{21}NO_3 \cdot H_2SO_4 \cdot xH_2O$ , Nadelwarzen;  $(C_{20}H_{21}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , mikroskopische Nadelchen, bei 174 bis 175° schmelzend;  $C_{20}H_{21}NO_3 \cdot HAuCl_4$ , braunrothe, mikroskopische Nadelchen, bei 175 bis 176° schmelzend. Mit Methyljodid auf 125° erhitzt, lieferte das Alkaloid *Galipinmethyljodid*,  $C_{20}H_{21}NO_3 \cdot CH_3J$ , welches aus heissem Wasser in citronengelben

<sup>1)</sup> Diese Formel schreiben Körner und Böhringer dem Cusparin (Schmelzpunkt 92°) zu.

Nadelchen vom Schmelzpunkte  $146^\circ$  krystallisirte. — Das *Galipidin* erzeugte folgende *Salze*:  $C_{19}H_{19}NO_3 \cdot HCl \cdot 3H_2O$ , Nadeln;  $C_{19}H_{19}NO_3 \cdot HBr$ , mikroskopische Nadelchen;  $(C_{19}H_{19}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , ein kaum löslicher, bei  $182^\circ$  schmelzender Niederschlag;  $C_{19}H_{19}NO_3 \cdot HAuCl_4$ , ein schokoladenbrauner, mikrokrySTALLINISCHER, bei  $167^\circ$  schmelzender Niederschlag. *Galipidinmethyljodid*,  $C_{19}H_{19}NO_3 \cdot CH_3J$ , aus den Componenten durch Erhitzen auf  $100^\circ$  dargestellt, bildete ein gelbes, mikrokrySTALLINISCHES Pulver vom Schmelzpunkte  $142^\circ$ . — Vom *Cusparin* wurden folgende *Salze* analysirt:  $C_{20}H_{19}NO_3 \cdot HCl \cdot 3H_2O$ ;  $C_{20}H_{19}NO_3 \cdot HBr$ ;  $(C_{20}H_{19}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 7H_2O$ , sämmtlich nadelförmig;  $(C_{20}H_{19}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , bei  $179^\circ$  schmelzende Nadelchen;  $C_{20}H_{19}NO_3 \cdot HAuCl_4$ , ein hellbraunes mikrokrySTALLINISCHES, bei  $165^\circ$  schmelzendes Pulver. *Cusparinmethyljodid*,  $C_{20}H_{19}NO_3 \cdot CH_3J$ , schoss aus heißem Wasser in gelben Nadeln vom Schmelzpunkte  $186^\circ$  an. — Vom *Cusparidin* sind beschrieben die *Salze*:  $C_{19}H_{17}NO_3 \cdot HCl \cdot 3H_2O$ , Blättchen oder Nadeln;  $C_{19}H_{17}NO_3 \cdot HBr$ , Prismen;  $(C_{19}H_{17}NO_3)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 3H_2O$ , spiefsige Nadeln;  $(C_{19}H_{17}NO_3)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , ein bei  $182^\circ$  schmelzendes, hellgelbes, mikrokrySTALLINISCHES Pulver;  $C_{19}H_{17}NO_3 \cdot HAuCl_4$ , schokoladenfarbige, bei  $167^\circ$  schmelzende Nadelchen. *Cusparidinmethyljodid*,  $C_{19}H_{17}NO_3 \cdot CH_3J$ , stellte ein hellgelbes, krystallinisches Pulver vor; es schmolz bei  $149^\circ$ . — Außer diesen Alkaloiden schieden die Genannten noch die nachstehenden Bestandtheile aus der untersuchten Droge ab: das *ätherische Angosturarindenöl* <sup>1)</sup>, ein ziemlich complicirtes Gemisch, bezüglich dessen ein abgeschlossenes Resultat noch nicht erlangt wurde; einen, wie schon bemerkt, als *Angosturin* bezeichneten Bitterstoff,  $C_8H_{11}O_6$ , der in Weingeist und in Wasser löslich war, nicht aber in Aether, und durch letzteren aus der eisessigsäuren Lösung als weißes Krystallpulver vom Schmelzpunkte  $58^\circ$  gefällt wurde; endlich eine in alkalischer Lösung schön fluorescirende, krystallinische (Keton- oder Aldehyd-?) *Säure*, welche in Gestalt ihres hellgelben, krystallinischen *Bleisalzes*,  $(C_8H_{11}O_6)_2Pb \cdot 4H_2O$ , isolirt wurde und offenbar das Spaltungsproduct eines *Glycosides*

<sup>1)</sup> JB. f. 1858, 444.

vorstellte; dem entsprechend gab das Filtrat jenes Bleisalzes die allgemeinen *Glycosen*-Reactionen.

W. R. Dunstan und W. H. Ince<sup>1)</sup> führten eine Untersuchung des *Aconitins* aus *Aconitum napellus* aus. Das Ihnen vorliegende Alkaloid war nach der von Williams<sup>2)</sup> beschriebenen Methode dargestellt. Zur Reinigung wurde es zunächst aus Aetheralkohol umkrystallisirt und darauf die Lösung seines Hydrochlorids mit dem fünften Theile der zur völligen Ausfällung nöthigen Menge Goldchlorid versetzt, wodurch eine noch vorhandene basische Beimengung mit höherem Kohlenstoffgehalt entfernt wurde. Das aus dem Filtrat direct oder nach vorgängiger Ueberführung in das Golddoppelsalz (s. u.) abgeschiedene reine Aconitin bildete grofse, flache Prismen<sup>3)</sup>, deren Schmelzpunkt bei 188,5° gefunden wurde<sup>4)</sup> (mit Thermometer ganz im Paraffinbad). Die Löslichkeit in Wasser ergab sich bei einer durch J. C. Umney ausgeführten Bestimmung fast zehnmal geringer, als wie Jürgens<sup>4)</sup> angegeben hat. Die Zusammensetzung entsprach am besten der Formel  $C_{33}H_{45}NO_{12}$ , welche zwei Atome Wasserstoff weniger als die von dem eben genannten Chemiker, zwei mehr als die von Wright und Luff<sup>5)</sup> gegebene, enthält. In alkoholischer Lösung zeigte es Rechtsdrehung:  $[\alpha]_D = +11,2^\circ$ . Das *Hydrobromat* war dagegen linksdrehend:  $[\alpha]_D = -30,9^\circ$ . Das *Golddoppelsalz*,  $C_{33}H_{45}NO_{12} \cdot HAuCl_4$ , war in Wasser wenig löslich, krystallisirte aber leicht aus Alkohol und schmolz bei 135,5°. Mit Goldchlorid ohne Salzsäure in alkoholischer oder ätherischer Lösung zusammengebracht, gab das Alkaloid *Aconitgoldchlorid*,  $C_{33}H_{45}NO_{12} \cdot AuCl_3$ , in Krystallen vom Schmelzpunkte 129°. — Durch Erhitzen des Aconitins mit gesättigter Weinsäurelösung wurde, entsprechend den Angaben von Wright und Luff (l. c.), *Apo-* oder *Anhydroaconitin* erhalten<sup>6)</sup>; aus der alkalisch gemachten Reactionsflüssigkeit mit Aether ausgeschüttelt, blieb es bei dessen Verdunsten in farblosen Kryställchen,  $C_{33}H_{43}NO_{11}$ ,

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 271 bis 287. Als Mitarbeiter wird auch F. W. Passmore genannt. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2192. — <sup>3)</sup> Vgl. folgendes Referat. — <sup>4)</sup> JB. f. 1885, 1721 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1878, 902 f. — <sup>6)</sup> Vgl. dazu Mandelin, JB. f. 1885, 1720.

zurück, die bei  $186,5^{\circ}$  schmolzen. Sein zunächst als amorpher Niederschlag ausfallendes *Golddoppelsalz* wurde aus der alkoholischen Lösung beim Verdunsten in Krystallen der Zusammensetzung  $C_{33}H_{43}NO_{11} \cdot HAuCl_4$ , vom Schmelzpunkte  $141^{\circ}$ , bei Zusatz von Wasser aber in solchen der Zusammensetzung  $C_{33}H_{43}NO_{11} \cdot HAuCl_4 \cdot H_2O$ , und vom Schmelzpunkte  $129^{\circ}$ , gewonnen. In letzterer Form war es also mit dem Aconitingolddoppelchlorid isomer, in welches es aus verdünnt alkoholischer Lösung sich wieder umwandelte<sup>1)</sup>. *Anhydroaconitingoldchlorid*,  $C_{33}H_{43}NO_{11} \cdot AuCl_3$ , wurde in derselben Weise, wie die analoge Aconitinverbindung, dargestellt; es bildete Krystalle vom Schmelzpunkte  $147,5^{\circ}$ . — Das bei der Hydrolyse des Aconitins mit alkoholischer Kalilauge, neben *Benzoësäure*, entstehende *Aconin* wurde aus seiner Lösung in Chloroform durch Aether oder Petroleumäther als harzige, fast farblose Masse gefällt; in Wasser und Alkohol war es löslich. Nach dem Trocknen bei  $100^{\circ}$  gab es auf  $C_{26}H_{41}NO_{11}$  stimmende Zahlen. Es konnte kein krystallisirtes Salz davon erhalten werden; das *Goldsalz*,  $C_{26}H_{41}NO_{11} \cdot HAuCl_4$ , war ein blafsgelber Niederschlag. — Die Ersteren haben endlich noch die Zersetzung des *Aconitins* beim Erhitzen auf die Schmelztemperatur untersucht, doch sind Ihre Angaben darüber zu wenig genau, um hier wiedergegeben werden zu können.

A. E. Tutton<sup>2)</sup> maß die bei obiger Untersuchung gewonnenen *Aconitin*-Krystalle. Dieselben, wie erwähnt, flache Prismen vorstellend, gehörten dem rhombischen System an; sie zeigten die Formen  $(010) \propto \check{P} \infty$ ,  $(100) \propto \bar{P} \infty$ ,  $(110) \propto P$ ,  $(120) \propto \check{P} 2$ ,  $(101) \bar{P} \infty$ ,  $(021) 2 \check{P} \infty$ ,  $(121) 2 \check{P} 2$ <sup>3)</sup>. Das Axenverhältniß ergab sich zu  $0,5456:1:0,3885$ . Die Krystalle waren parallel dem Makropinakoid spaltbar; ihre optische Axenebene war das Brachypinakoid.

E. Richards und A. Roger<sup>4)</sup> stellten *Aconitin* aus der

---

<sup>1)</sup> Der Krystallwassergehalt des betreffenden Anhydroaconitinsalzes wurde übrigens nicht direct bestimmt. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. J. 59, 288 bis 290; Zeitschr. Kryst. 19, 178 bis 180. — <sup>3)</sup> Vgl. Jürgens, im vorigen Referat a. a. O. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. Repert. 15, 80 (Ausz. aus Chemist and Druggist 38, 205, 242).

Wurzel von *Aconitum napellus* dar mittelst eines Verfahrens, welches, in der vorliegenden Quelle wenigstens, als neu bezeichnet, in Wirklichkeit aber ganz identisch mit demjenigen von Williams ist, welches im vorvorigen Referat erwähnt wurde. Sie gewannen es in einer Ausbeute von 0,71 resp. 0,14 Proc., je nachdem frisches oder getrocknetes Material angewandt war. Es bildete „hexagonale Tafeln mit spitzen Enden“<sup>1)</sup>, schmolz bei 182 bis 184° und zeigte die Zusammensetzung  $C_{33}H_{43}N_2O_{12}$  (? — „nicht...  $C_{33}H_{43}NO_{12}$ “). — Bei der Ueberführung in das Nitrat erlitt das Aconitin eine, wie angegeben wird, isomere Umwandlung; das aus diesem Salze regenerirte Alkaloid besaß eine verstärkte Giftwirkung und schmolz bei 178 bis 180°; es wird von dem ursprünglichen „ $\alpha$ -Aconitin als  $\beta$ -Aconitin unterschieden“<sup>2)</sup>.

A. H. Allen<sup>3)</sup> hat, unter Mitwirkung von G. E. Scott-Smith, eine Methode zur Prüfung von Aconitin-Präparaten ausgearbeitet. Nach derselben wird zuerst die gesammte Alkaloidmenge — welche nicht mehr als 30 bis 60 mg zu betragen braucht — aus ätherischer Lösung mit  $\frac{1}{50}$ -Normalsalz- oder -schwefelsäure heraustritirt, unter Anwendung von Methylorange als Indicator; danach wird durch Kochen mit alkoholischer Natronlauge verseift und die gebildete Benzoë- beziehungsweise Veratrumsäure, nach geeigneter Zwischenbehandlung der Reaktionsmasse, wieder aus ätherischer Lösung mit  $\frac{1}{50}$ -Normalbarytwasser heraustritirt, unter Benutzung von Phenolphthaleïn als Indicator. Die letztere Bestimmung ist besonders wichtig, weil die Wirksamkeit der Präparate wesentlich durch den Gehalt an verseifbarem Alkaloid bedingt ist<sup>4)</sup>. — Das von Richards und Roger<sup>5)</sup> beschriebene  $\beta$ -Aconitin hält der Obige für identisch mit Anhydro- oder Apoaconitin<sup>6)</sup>, auf dessen Anwesenheit wahrscheinlich die abnorm hohe Wirksamkeit mancher Aconitinpräparate beruhe<sup>7)</sup>.

Im Laboratorium der Fabrik von E. Merck<sup>8)</sup> zu Darmstadt

<sup>1)</sup> Vgl. voriges Referat. — <sup>2)</sup> Vgl. folgendes Referat. (Die vorliegende Darstellung ist in Bezug auf das  $\beta$ -Aconitin nicht ganz verständlich.) —

<sup>3)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 230 bis 233. — <sup>4)</sup> Vgl. Mandelin, JB. f. 1885, 1721. — <sup>5)</sup> Voriges Referat. — <sup>6)</sup> Vgl. Dunstan und Ince, S. 2121. —

<sup>7)</sup> Vgl. Thudichum, JB. f. 1888, 2446. — <sup>8)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 164 bis 169.



wurden zwei *neue Alkaloide aus Sabadillasamen* <sup>1)</sup> aufgefunden, das *Sabadin* und das *Sabadinin*. Beide zeigten die Eigenschaft, daß sie, aus ihren Salzen durch Alkali in Freiheit gesetzt, zunächst gelöst blieben und erst beim Erwärmen in Flocken ausfielen. Das *Sabadin*,  $C_{29}H_{51}NO_8$ , wurde durch Ueberführung in das Nitrat rein erhalten. Aus Alkohol schied es sich als weiße, mikrokristallinische Masse ab, bei sehr langsamem Verdunsten in gut ausgebildeten Krystallen, aus Aether in kurzen Nadeln, vom Schmelzpunkte 238 bis 240°. Mit concentrirter Schwefelsäure gab es anfangs eine gelbliche Färbung in grünlicher Fluorescenz, welche letztere allmählich erlosch, indem die Färbung in Roth und schließlich Violett umschlug. Es wirkte schwach niesen-erregend. Sein *Hydrochlorat*,  $C_{29}H_{51}NO_8 \cdot HCl \cdot 2H_2O$ , bildete weiße, ziemlich schwer lösliche Nadeln, die nach vorheriger Schwärzung um 282 bis 284° schmolzen; das *Hydrobromat* krystallisirte in Platten, das schwer lösliche *Nitrat*,  $C_{29}H_{51}NO_8 \cdot HNO_3$ , in Nadelchen vom Schmelzpunkte 308°, das leicht lösliche *Sulfat*, nur schwierig, in Tafeln; das *Goldsalz*,  $C_{29}H_{51}NO_8 \cdot HAuCl_4$ , fiel aus wässerig-alkoholischer Lösung in gelben, wolligen Nadelchen aus. — Das *Sabadinin*,  $C_{27}H_{45}NO_8$ , wurde als Sulfat isolirt; aus diesem mit Soda abgeschieden, der wässrigen Lösung mit Chloroform entzogen und aus Aether umkrystallisirt, bildete es haarförmige Nadeln, die oberhalb 160° Sinterung und dann Zersetzung zeigten. Mit concentrirter Schwefelsäure erzeugte es eine blutrothe Färbung. Es wirkte nicht niesen-erregend. Sein *Hydrochlorat*,  $C_{27}H_{45}NO_8 \cdot HCl \cdot 5H_2O$ , wurde in gut ausgebildeten Krystallen erhalten; das ziemlich schwer lösliche *Sulfat*,  $(C_{27}H_{45}NO_8 \cdot H_2SO_4)_2 \cdot (5 + 1)H_2O$ , in Nadeln; das *Goldsalz*,  $C_{27}H_{45}NO_8 \cdot HAuCl_4$ , setzte sich aus der wässerig-alkoholischen Lösung in gelben Blättchen ab. Ihrem Verhalten gegen salpetrige Säure zufolge sind beide Basen tertiär. — Das Sabadinin war übrigens noch von einem *weiteren Alkaloide* begleitet, welches aus Aether in derben Drusen krystallisirte und ebenfalls keinen bestimmten Schmelzpunkt besaß.

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2092 f.

K. Fragner<sup>1)</sup> machte eine vorläufige Mittheilung über *Amaryllin* und *Bellamarin*<sup>2)</sup>, zwei neue Alkaloïde, von welchen Er das erste aus den Zwiebeln von *Amaryllis formosissima*, das letztere aus denjenigen von *Am. belladonna* mittelst Alkohol ausgezogen hat. Das Amaryllin bildete kurze Nadeln, welche bei 196° unter Braunfärbung schmolzen, das Bellamarin längere Nadeln, die, ebenfalls unter Dunkelfärbung, bei 181° schmolzen.

O. Hesse<sup>3)</sup> berichtete über die *Verbindungen von Chinin mit Salzsäure*. Er fand, daß das *neutrale Hydrochlorat*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot HCl \cdot 2H_2O$ , nach dem Entwässern bei 158 bis 160° schmelze. Eine bei 15° gesättigte wässrige Lösung des Salzes setzte bei 0° bisweilen, anstatt der gewöhnlichen, asbestartigen Nadeln, große pyramidale Krystalle des monoklinen Systems ab, welche die Zusammensetzung  $2(C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot HCl) \cdot 3H_2O$  zeigten<sup>4)</sup>. — Das bisher auf nassem Wege noch nicht gewonnene *saure Hydrochlorat* stellte der Genannte dar, indem Er die durch Zersetzung des sauren Sulfats mit Chlorbaryum oder durch Zusatz von Salzsäure zum neutralen Hydrochlorat erhaltene Lösung bei gelinder Wärme eindampfte; das Salz schied sich dann theils in concentrisch gruppirten Nadeln, theils als gelatinöse Masse ab, welche letztere sich aber nach einiger Zeit in die Nadelform umwandelte. In gepulvertem Zustande reflectirte es das Sonnenlicht deutlich blau; seine Zusammensetzung war  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 2HCl$ , ohne Krystallwasser. Die Bildung eines derart constituirten Hydrochlorats aus wässriger Lösung kann demnach, entgegen Lippmann und Fleisner<sup>5)</sup>, als charakteristisch für das von Ihnen aus Hydrojodchinin erhaltene *Isochinin*, zum Unterschiede vom Chinin, nicht anerkannt werden.

E. Grimaux und A. Arnaud<sup>6)</sup> gelang die *Umwandlung von Cupreïn in Chinin* durch Erhitzen des ersteren mit einer Lösung von Natrium in Methylalkohol und Halogenmethyl; das

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1498 bis 1500. — <sup>2)</sup> Im Original steht Belamarin. —

<sup>3)</sup> Ann. Chem. 267, 142 bis 144. — <sup>4)</sup> Es ist bemerkenswerth, daß das bei sehr niedriger Temperatur krystallisirte Salz weniger Wasser enthielt, als das gewöhnliche Salz. (C. L.) — <sup>5)</sup> Siehe S. 2131 f. — <sup>6)</sup> Compt. rend. 112, 774 bis 775.

*Chinin* stellt demnach thatsächlich, wie schon Hesse<sup>1)</sup> vermuthete, *Cupreïnmethylläther* vor. Bei mehrstündigem Kochen von sorgfältig gereinigtem Cupreïn mit der theoretischen Menge Natrium und überschüssigem Jodmethyl in methylalkoholischer Lösung entstanden das *Mono-* und das *Dimethyladditionsproduct des Methylcupreïns*, jenes in weissen Nadeln krystallisirend, dieses,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 2CH_3J$ , in gelben Prismen vom Schmelzpunkte 167 bis 168°, und  $[\alpha]_D = -150,8^\circ$  zeigend. Beide Verbindungen erwiesen sich identisch mit den entsprechenden Derivaten des natürlichen Chinins: *Chininmonomethylijodid* und *Chinindimethyldijodid*<sup>2)</sup>. Das *Cupreïndimethyldijodid*<sup>3)</sup> schmolz erst bei 235 bis 237°. Durch Anwendung von Chlormethyl an Stelle von Jodmethyl bei der Reaction und Erhitzen des Ingredienzgemisches im Rohr auf 100° wurde *Chinin* selbst gewonnen. — Die Ersteren weisen bei dieser Gelegenheit darauf hin, daß in den Pflanzenstoffen sehr häufig Methyl, niemals aber Aethyl gefunden sei; die Bildung der Methylgruppe ist nach Ihrer Ansicht auf eine Reduction des bei der Assimilation gebildeten Formaldehyds zurückzuführen.

O. Hesse<sup>4)</sup> fand bei Versuchen über das *Verhalten des Cupreïns und Chinins zu Jodmethyl* die obige Angabe von Grimaux und Arnaud über die Bildung von *Chininmono- und -dimethylijodid aus Cupreïn* bestätigt; die Ausbeute daran entsprach jedoch kaum mehr als der Hälfte des angewandten Cupreïns. Chininmonomethylijodid erhielt Er in farblosen Nadeln, Chinindimethyldijodid,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 2CH_3J \cdot 3H_2O$ , in gelben Tafeln, die, entwässert, nach vorheriger Dunkelfärbung zwischen 158 und 162° schmolzen. Durch Chlorsilber wurde letzteres Derivat in das *Dichlorid* übergeführt, welches blaßgelbe Nadeln bildete und folgende Doppelsalze lieferte: *Chinindimethyleisenchlorid*, als eigelben, krystallinischen Niederschlag; *Chinindimethylplatinchlorid*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot (CH_3)_2PtCl_6 \cdot 2H_2O$ , als dunkelgelbe, körnig-krystallinische Fällung; *Chinindimethylgoldchlorid*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 2CH_3AuCl_4$ , als gelben, flockigen Niederschlag. — *Cupreïndimethyldijodid* ge-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1711. — <sup>2)</sup> Vgl. Claus und Mallmann, JB. f. 1881, 962 f. — <sup>3)</sup> Vgl. folgendes Referat. — <sup>4)</sup> Ann. Chem. 266, 240 bis 245.

wann der Erstere bei einer neuen Darstellung<sup>1)</sup> in Prismen der Formel  $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 2CH_3J \cdot 3H_2O$ , die nach vorheriger Schwärzung gegen  $210^\circ$  schmolzen. Das daraus mittelst Chlorsilber bereitete *Dichlorid* krystallisierte in blafgelben Nadeln und gab ein *Platindoppelsalz*,  $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot (CH_3)_2PtCl_6$  (bei  $100^\circ$ ), als orange-farbigem, körnigen Niederschlag.

E. Grimaux und A. Arnaud<sup>2)</sup> stellten ferner (S. 2125) eine als *Chinäthylin* bezeichnete, mit dem Chinin homologe Base dar, indem Sie *Cupreïn* — das vorher von jeder Spur Chinin befreit war — in einer alkoholischen Lösung von ( $1\frac{1}{2}$  Atomen) Natrium mit der entsprechenden Menge Aethylchlorid beziehungsweise -bromid auf  $120$  bis  $130^\circ$  oder, was besser zu sein schien, mit Aethylnitrat auf  $95$  bis  $100^\circ$  während 12 bis 15 Stunden erhitzten. Aus der schwefelsauren Lösung wurde das Chinäthylin,  $C_{19}H_{21}N_2O$  ( $OC_2H_5$ ), durch Ammoniak als amorphes Hydrat gefällt; dieses begann bei  $60^\circ$  zu schmelzen, während die daraus durch vorsichtiges Trocknen, zuletzt bei  $100$  bis  $125^\circ$ , erhaltene wasserfreie Base erst bei  $160^\circ$  sich verflüssigte. Beim Verdunsten seiner alkoholischen Lösung blieb das Chinäthylin als Firnis zurück. Dagegen wurde es aus mit Aether gesättigtem wässerigem Ammoniak, worin es etwas löslich war, in langen Nadeln gewonnen, die ebenfalls ein Hydrat vorstellten<sup>3)</sup>. Die schwefelsaure Lösung war stark fluorescirend. In alkoholischer Solution zeigte es  $[\alpha]_D = -169,4^\circ$ : diese Gröfse liegt zwischen den betreffenden, unter gleichen Bedingungen erhaltenen Constanten für Cupreïn:  $-173,3^\circ$ , und Chinin:  $-167,5^\circ$ . Das *basische* (neutrale) *Sulfat* krystallisierte aus kochend gesättigter Lösung in schwer löslichen Blättern:  $(C_{21}H_{26}N_2O_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$ ; aus verdünnterer Lösung schied es sich als Gallerte aus, mit höherem Wassergehalt. Das *normale* (saure) *Sulfat*,  $C_{21}H_{26}N_2O_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 8H_2O$ , bildete rasch verwitternde, achtseitige Prismen. Mit Jod in Alkohol und Jodwasserstoffsäure gab es eine *Perjodidverbindung* in granatrothen Nadelchen.

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1885, 1711. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 1364 bis 1367. —

<sup>3)</sup> Der Krystallwassergehalt ist nicht angegeben.

Ed. Lippmann<sup>1)</sup> fand es zur Darstellung eines in anderem Sinne mit dem Chinin homologen Alkaloides, des *Methylchinins* von Claus und Mallmann<sup>2)</sup>, zweckmäßig, das Chininmethyliodid nicht, wie Diese gethan hatten, direct mit Alkali zu behandeln, sondern dasselbe zunächst in *Chininmethyl(ammonium)sulfat* überzuführen und letzteres, welches in kaltem Wasser schwer lösliche Nadeln bildete, dann mit überschüssiger Natronlauge auf 140° zu erhitzen. Das derart in reichlicher Menge gebildete Methylchinin,  $[C_{20}H_{23}(CH_3)N_2O_2]$ , blieb beim Verdunsten der ätherischen Lösung als gelbliches Oel zurück. Es gab ein tiefgelbes, krystallinisches *Platindoppelsalz*,  $C_{21}H_{26}N_2O_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 2H_2O$ <sup>3)</sup>.

O. Hesse<sup>4)</sup> berichtete über *Sulfosäuren einiger Chinaalkaloide*. Beim Auflösen von schwefelsaurem *Chinin*, *Conchinin*, *Cinchonidin* und *Cinchonin* in rauchender Schwefelsäure war zunächst die Entstehung der von Ihm früher<sup>5)</sup> mittelst concentrirter Schwefelsäure erhaltenen „*Isobasen*“ zu beobachten; die Reaction ging indessen alsbald weiter, unter Bildung der Sulfosäuren dieser Umlagerungsproducte. Dieselben wurden durch Eindunsten ihrer mit Baryt von Schwefelsäure befreiten Lösungen und Austrocknen als hellbraune bis fleischfarbige Pulver gewonnen<sup>6)</sup>. Die *Isochininsulfosäure*,  $C_{20}H_{23}N_2O_2(SO_3H)$ , zeigte in Lösung schwach saure Reaction, starke Linksdrehung, blaue Fluorescenz sowie mit Chlor und Ammoniak Grünfärbung. Sie gab ein *Golddoppelsalz*,  $C_{20}H_{23}N_2O_2(SO_3H) \cdot HAuCl_4$  (bei 100°), als gelben, flockigen Niederschlag, der sich in verdünnter Salzsäure leicht löste. Die *Isoconchininsulfosäure*,  $C_{20}H_{23}N_2O_2(SO_3H)$ , glich der vorigen Säure, nur war sie schwach rechtsdrehend. Die *Isocinchonidinsulfosäure*,  $C_{19}H_{21}N_2O(SO_3H)$ , lenkte ebenfalls nach rechts ab; ihr *Golddoppelsalz*,  $C_{19}H_{21}N_2O(SO_3H) \cdot HAuCl_4$  (bei 100°), fiel in gelben Flocken aus. Die *Isocinchoninsulfosäure* lieferte ein

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 512 bis 514; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 481 bis 483. — <sup>2)</sup> JB. f. 1881, 963. — <sup>3)</sup> Claus und Mallmann erhielten ein rein gelbes, kaum krystallinisches Doppelsalz mit nur 1 Mol. Wasser. (C. L.) — <sup>4)</sup> Ann. Chem. 267, 138 bis 142. — <sup>5)</sup> JB. f. 1887, 2201 f. — <sup>6)</sup> Vgl. dazu Schützenberger, JB. f. 1858, 870 f.

*Golddoppelsalz* der Zusammensetzung  $C_{19}H_{21}N_2O(SO_3H) \cdot HAuCl_4 \cdot 2H_2O$ . — *Chinin-* und *Cinchonidinsulfosäure* resultirten, zunächst in Gestalt ihrer *schwefelsauren Salze*, als die entsprechenden, gut getrockneten Alkaloid-„Tetrasulfate“ mit Essigsäureanhydrid befeuchtet wurden. Durch Lösen der aufgequollenen Salzmassen in Wasser und Neutralisation mit Ammoniak wurden daraus die Sulfosäuren für sich erhalten und durch Umkrystallisation aus verdünntem Alkohol gereinigt. Die *Chininsulfosäure*,  $C_{20}H_{23}N_2O_2(SO_3H) \cdot 2(?)H_2O$ , bildete kleine, weisse Prismen, welche, bei  $120^\circ$  entwässert, bei  $209^\circ$  schmolzen, anscheinend unter Bildung von Isochininsulfosäure. Ihre salzsaure Lösung war linksdrehend; das *Platindoppelsalz* derselben,  $[C_{20}H_{23}N_2O_2(SO_3H)]_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 8H_2O$ , krystallisirte in Nadeln. Die *Cinchonidinsulfosäure*,  $C_{19}H_{21}N_2O(SO_3H) \cdot H_2O$ , setzte sich in weissen Nadelchen ab, die nach dem Entwässern bei  $225^\circ$  schmolzen. Ihre salzsaure Lösung drehte ebenfalls nach links. Das *Platindoppelsalz*,  $[C_{19}H_{21}N_2O(SO_3H)]_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 3H_2O$ , bildete orangefarbige Nadeln. — Aus *Hydrocinchonin*<sup>1)</sup> wurde mittelst rauchender Schwefelsäure in geringer Menge *Hydrocinchoninsulfosäure* gewonnen, in weissen Nadelchen, die jedoch immer mit etwas freiem Hydrocinchonin gemengt waren<sup>2)</sup>.

E. Jungfleisch und E. Léger<sup>3)</sup> wendeten sich in einer Abhandlung über *Isocinchonin* gegen die von Hesse<sup>4)</sup> über die Isomerisation des Cinchonins durch Schwefelsäure gemachten Angaben, welche ihre früheren<sup>5)</sup> Resultate theilweise in Frage stellen. Bei Wiederholung der Reaction unter den von Hesse gewählten Bedingungen — mit 10 Thln. concentrirter Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur — konnten Sie immer aus dem ätherlöslichen Producte neben *Cinchonigin*<sup>6)</sup>, welches der genannte Chemiker mit dem „Isocinchonin“ identificirt hat, in ungefähr gleicher Ausbeute das *Cinchonilin*<sup>7)</sup> abscheiden, und außerdem, in geringerer Menge, eine dritte, unkrystallisirbare

1) Vgl. JB. f. 1887, 2202. — 2) Analytische Zahlen sind der Abhandlung nicht beigegeben. — 3) Compt. rend. 112, 942 bis 944. — 4) JB. f. 1890, 2099 f. — 5) JB. f. 1888, 2285 f. — 6) Dasselbst. — 7) Dasselbst, S. 2287.

Base. Letztere fand sich in der nach Abtrennung des Cinchoniginhydrochlorids und des Cinchonilinhydrojodids bleibenden Mutterlauge vor. Bezüglich der von Ihnen erhaltenen, in Aether unlöslichen Isomerisationsproducte betonen Sie, daß deren Ursprung nicht, wie Hesse vermuthete, auf einen Gehalt des angewandten Cinchonins an Hydrocinchonin zurückgeführt werden dürfe, da Ihr Ausgangsmaterial durchaus rein gewesen sei.

O. Hesse<sup>1)</sup> konnte bei einer neuen Darstellung Seines<sup>2)</sup> „*Isocinchonins*“ in der Mutterlauge von dessen Hydrochlorid nur eine geringe Menge amorphen Alkaloids auffinden, nicht aber, ebenso wenig wie früher, das eben genannte Cinchonilin. Zur Erklärung dieses Widerspruches möchte Er annehmen, daß im Cinchonin manchmal ein bis jetzt nicht davon zu trennendes Isomeres vorkomme, welches dann das Cinchonilin erzeuge.

E. Jungfleisch und E. Léger<sup>3)</sup> zeigten, daß die *Isocinchonine* von Hesse (s. o.) einerseits, sowie von Comstock und Königs<sup>4)</sup> andererseits von einander verschieden sind, entgegen der Annahme des Ersteren — welcher Sie sich übrigens in Ihrer S. 2129 besprochenen Abhandlung beiläufig selbst angeschlossen hatten. Während das Isocinchonin von Hesse nach Vorstehendem identisch ist mit *Cinchonigin*, erwies sich das aus Hydrobromcinchonin und alkoholischem Kali entstehende Isocinchonin von Comstock und Königs identisch mit dem erwähnten *Cinchonilin*. Wie dieses, drehte dasselbe nach rechts, während das Cinchonigin, ungefähr ebenso stark, nach links ablenkt<sup>5)</sup>. Aus mit Wasser gesättigtem Aether krystallisirte das Cinchonilin in langen Nadeln mit 5 „Aequivalenten“ Wasser<sup>6)</sup>. — Die aus dem Hydrobromcinchonin durch alkoholisches Kali abgespaltene, in Aether unlösliche Base war nicht, wie Comstock und Königs angeben, zurückgebildetes Cinchonin, sondern wahrscheinlich *Cinchonifin*<sup>7)</sup>. Bei der Behandlung des Hydrobromcinchonins mit verdünntem Alkohol, mit alkoholischem Alkaliacetat oder mit

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 266, 245 bis 248. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2099 f. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 113, 651 bis 654. — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 2207. — <sup>5)</sup> Vgl. daselbst, S. 2203. — <sup>6)</sup> Analytische Daten fehlen. — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2286.



Silbernitrat entstanden neben Cinchonilin andere Isomere, insbesondere *Cinchonibin*<sup>1)</sup>.

Ed. Lippmann und F. Fleilsner<sup>2)</sup> erhielten mittelst *Einwirkung von rauchender Jodwasserstoffsäure auf Chinin* bei Wasserbadtemperatur *Hydrojodchinindihydrojodid*,  $C_{20}H_{25}JN_2O_2 \cdot 2HJ$ , ein Analogon der von Comstock und Königs<sup>3)</sup> dargestellten Chlor- und Bromwasserstoffderivate dieses Alkaloids. Es schied sich als hellgelber Krystallbrei ab, aus Prismen bestehend, die in kaltem Wasser schwer löslich waren; durch Waschen mit Alkohol gereinigt, schmolz das Salz bei  $230^\circ$  unter starker Zersetzung. Verdünntes Ammoniak machte daraus das *Hydrojodchinin* frei,  $C_{20}H_{25}JN_2O_2$ , welches, aus seiner Lösung in Benzol durch Petroläther gefällt, weiße Nadelchen bildete, die in Aether und Alkohol leicht, in Wasser nicht löslich waren; es begann bei  $95^\circ$  zu erweichen, bei höherer Temperatur erfolgte Zersetzung. Beim Erhitzen mit Silbernitratlösung schied sich daraus Jodsilber ab. Das *Platindoppelchlorid*,  $C_{20}H_{25}JN_2O_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 2H_2O$ , fiel in hellbraunen Kryställchen aus. — Durch mehrstündiges Erhitzen des Hydrojodchinindihydrojodids mit bei  $0^\circ$  gesättigter Jodwasserstoffsäure auf  $100^\circ$  wurde unter Abspaltung von Jodmethyl *Hydrojodapochinindihydrojodid* gebildet,  $C_{19}H_{23}JN_2O_2 \cdot 2HJ$ , das beim Erkalten in gelben, undeutlichen Kryställchen ausfiel; aus Weingeist umkrystallisirt, schmolz dieses Salz, nachdem es schon bei  $120^\circ$  sich zu verfärben begonnen hatte, bei  $237^\circ$ , unter starker Zersetzung. Mit Ammon gab es das freie *Hydrojodapochinin*,  $C_{19}H_{23}JN_2O_2$ , das sich aus Aether in kleinen Krystallen absetzte. Das *Platindoppelchlorid* desselben fiel als flockiger Niederschlag aus, der sich beim Erhitzen in ein braunes Krystallpulver,  $C_{19}H_{23}JN_2O_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot H_2O$ , umwandelte. — Das Hydrojodchinin lieferte beim Kochen mit weingeistigem Kali nicht, wie das Hydrochlorchinin<sup>3)</sup> Chinin, sondern eine damit isomere, als *Isochinin* bezeichnete Base<sup>4)</sup>, die aus Aether, in dem sie sich viel

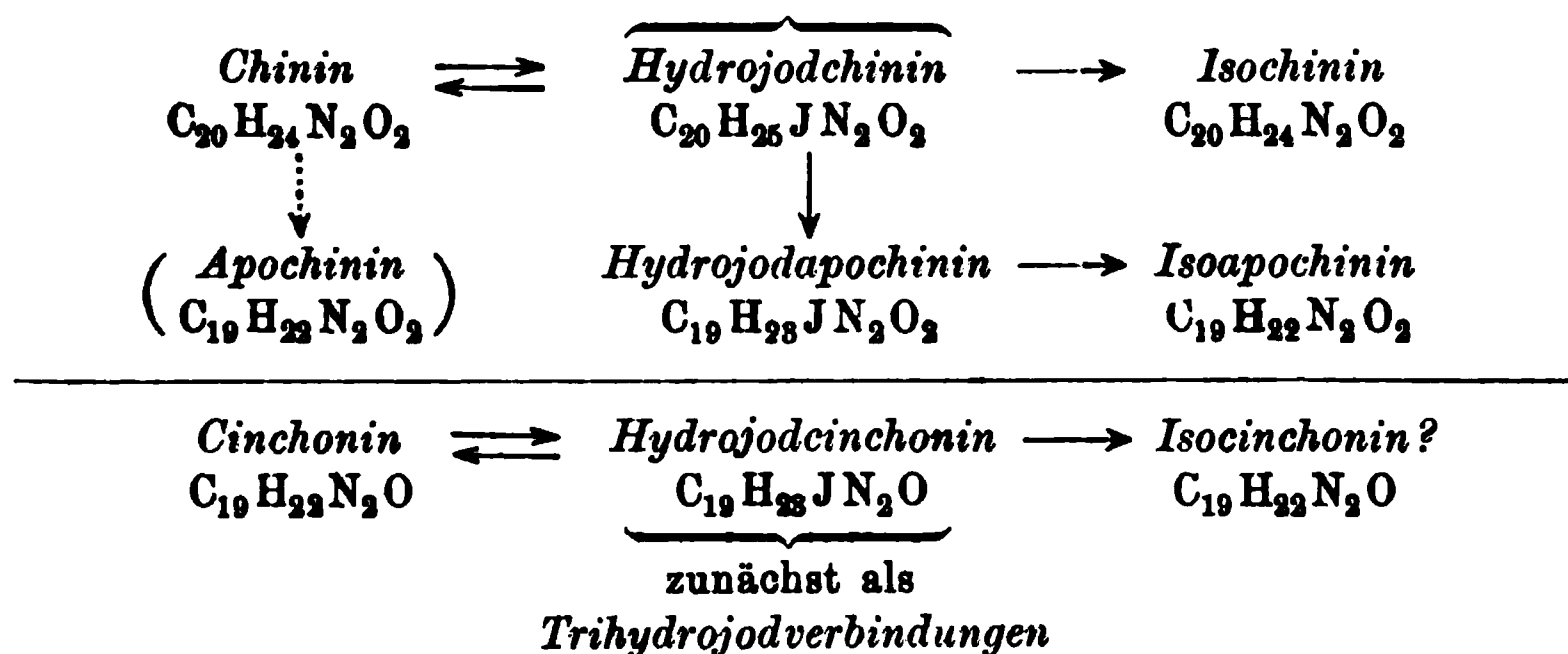
1) JB. f. 1888, 2287. — 2) Monatsh. Chem. 12, 327 bis 337; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 279 bis 289. — 3) JB. f. 1887, 2206. — 4) Das Verhältniß dieses Isochinins zu der gleich benannten Base von Hesse (vgl. diesen JB., S. 2128) ist nicht berührt.

schwerer, als Chinin selbst, löste, in kleinen Nadeln,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 2H_2O$ , krystallisirte. Sie schmolz nach mehrfacher Umkrystallisirung aus Aether und aus verdünntem Alkohol erst bei  $186^\circ$  (uncorr.) und ergab (nach Bestimmungen von J. Mauthner) in 97 procentigem Alkohol bei  $27^\circ$  mit  $c = 0,9644$  und  $3,9936$   $[\alpha]_D = -186,75$  und  $180,8^\circ$ . Mit Chlorwasser und Ammoniak zeigte das *Isochinin* dieselbe Reaction wie Chinin, ebenso in schwefelsaurer Lösung blaue Fluorescenz; es schmeckte intensiv bitter. Es lieferte ein neutrales *Sulfat*,  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 10H_2O$ , in leicht löslichen Nadeln; ein *neutrales Hydrochlorat*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot HCl \cdot 2H_2O$ , ebenfalls in leicht löslichen Nadeln; ein etwas schwerer lösliches *saures Hydrochlorat*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 2HCl$ , über dessen äußere Erscheinung nichts angegeben ist, und ein *Platindoppelsalz* als hellgelben, krystallinischen Niederschlag,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot H_2PtCl_6$  (bei  $110^\circ$  entwässert); ein *Chromat* wurde nur ölig erhalten. Das Isochinin gab ferner eine aus Alkohol sich gelatinös abscheidende, beim Erwärmen in Nadelchen sich umsetzende *Silbernitratverbindung*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot AgNO_3$ . — Das Hydrojodapochinin lieferte beim Kochen mit weingeistigem Kali das mit dem Apochinin von Hesse <sup>1)</sup> isomere *Isoapochinin*,  $(C_{19}H_{22}N_2O_2)$ , welches sich beim Verdampfen der ätherischen Lösung krystallinisch abschied und erst bei  $176^\circ$  schmolz. Dasselbe war in verdünnter Alkalilauge leicht löslich. Sein *Platindoppelsalz* bildete einen gelben, körnig krystallinischen Niederschlag,  $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot H_2O$ .

Dieselben <sup>2)</sup> theilten in einer weiteren Abhandlung über die *Einwirkung von Jodwasserstoff auf Chinin und Cinchonin* mit, daß die Abspaltung des Halogens aus dem *Hydrojodchinin* glatter, als in der vorbeschriebenen Weise, sich durch sechsstündiges Erhitzen des jodwasserstoffsauen Salzes mit Wasser auf  $150$  bis  $160^\circ$  bewirken lasse. Das derart erhaltene *Isochinin*,  $C_{20}H_{24}N_2O_2$ , welches nicht, wie das oben besprochene Präparat, aus Alkohol umkrystallisirt war, schmolz bei  $180^\circ$ . In seiner ätherischen Mutterlauge war jetzt regenerirtes *Chinin* enthalten,

<sup>1)</sup> Vgl. Citat JB. f. 1889, 2020. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 2827 bis 2829.

wie durch Behandlung derselben mit verdünnter Schwefelsäure erkannt wurde. — *Cinchonin*, in gelinde erwärmte Jodwasserstoffsäure vom specifischen Gewicht 1,7 bis 1,8 eingetragen, ergab alsbald einen aus hellgelben, kleinen Prismen bestehenden Niederschlag von *Hydrojodcinchoninhydrojodid*,  $C_{19}H_{23}JN_2O \cdot 2HJ$ , einem Analogon des brom- und chlorwasserstoffsäuren Hydrobrom- und Hydrochlorcinchonins <sup>1)</sup>; dasselbe zersetzte sich bei 215 bis 220°. Beim Erwärmen mit verdünntem Ammon wurde daraus das freie *Hydrojodcinchonin*,  $C_{19}H_{23}JN_2O$ , abgeschieden, welches aus Wein-geist in feinen Nadeln krystallisirte und bei 158 bis 160° sich zersetzte. Dasselbe gab ein *Hydrochlorat* in Nadelchen und ein *Platindoppelchlorid*,  $C_{19}H_{23}JN_2O \cdot H_2PtCl_6$ , als gelbe, flockige Fällung. Durch Erhitzen mit Wasser unter Druck wurde daraus *Cinchonin* regenerirt <sup>2)</sup>, in dessen ätherischer Mutterlauge möglicher Weise noch das *Isocinchonin* von Comstock und Königs <sup>2)</sup> enthalten war. — Die Beziehungen der hier und im vorigen Referat angeführten Verbindungen erhellen aus der folgenden Zusammenstellung:



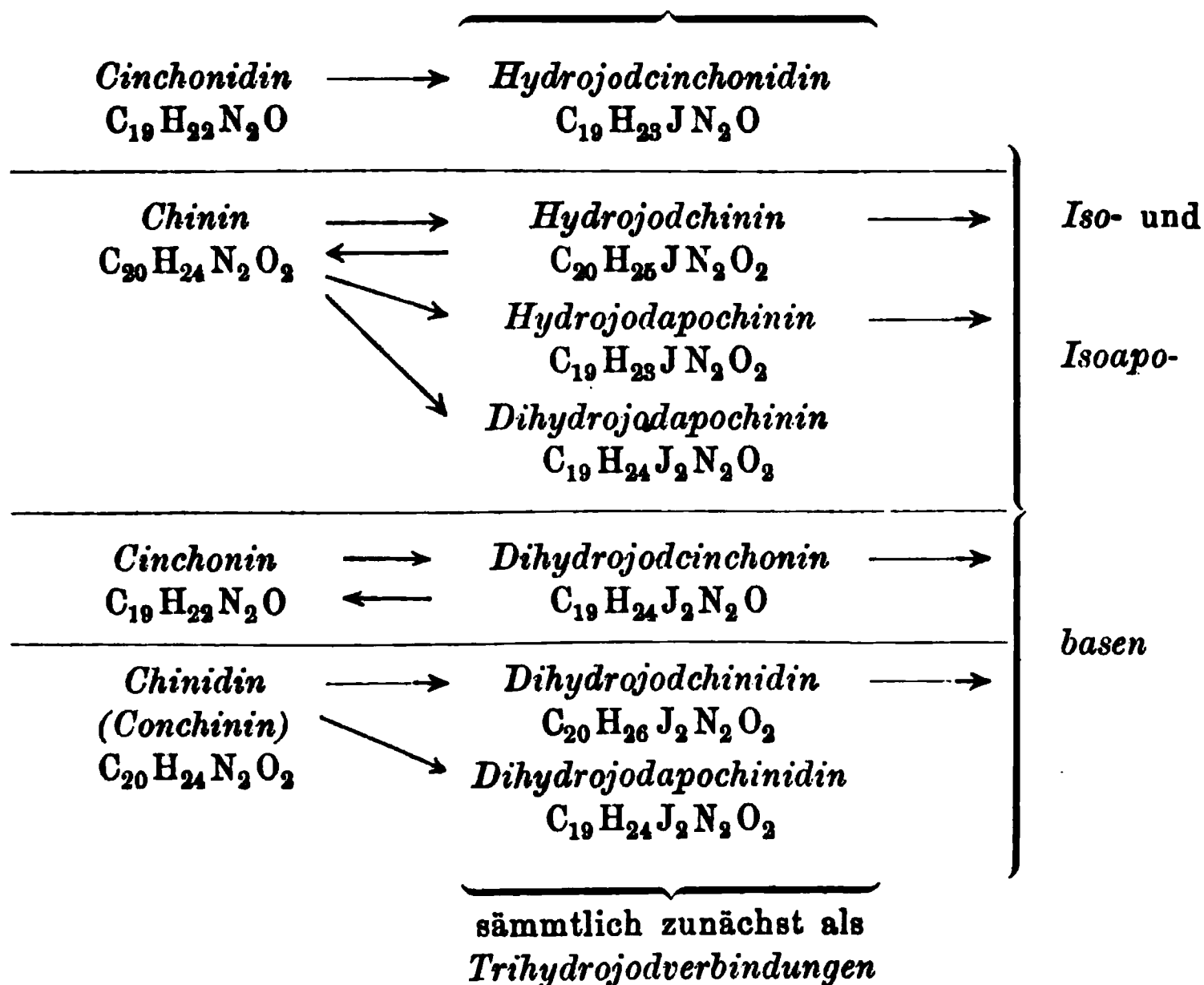
Auch Zd. H. Skraup <sup>3)</sup> hat, in Anknüpfung an Seine frühere Arbeit über Hydrobromcinchonin <sup>4)</sup>, die *Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Chinaalkaloide* zum Gegenstand von, gemeinschaftlich mit A. Schubert, G. Pum, G. Neumann und

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2207; Jungfleisch und Léger, dieser JB., S. 2130. —

<sup>2)</sup> Vgl. Jungfleisch und Léger, a. a. O. — <sup>3)</sup> Monatsh. Chem. 12, 431 bis 434; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 382 bis 385. — <sup>4)</sup> JB. f. 1879, 811.

v. Bucher ausgeführten, Untersuchungen gemacht. Dem darüber erstatteten vorläufigen Berichte ist Folgendes zu entnehmen: *Chinin*, *Cinchonidin*, *Chinidin* (*Conchinin*) und *Cinchonin* gaben, in concentrirter Jodwasserstoffsäure gelöst, langsam bei gewöhnlicher Temperatur, rasch bei Wasserbadwärme, gelb bis orange-roth gefärbte, gut krystallisirte *Verbindungen*, welche durch Vereinigung von 1 Mol. des Alkaloids mit 3 Mol. Jodwasserstoff gebildet waren, bei Chinin und Chinidin nach Umständen unter gleichzeitiger Abspaltung einer Methylgruppe. Alle diese Verbindungen waren in Wasser kaum, in absolutem Alkohol schwer, in verdünntem leichter löslich und daraus bei vorsichtigem Verfahren umkrystallisirbar. Die *Trihydrojodverbindungen* aus *Chinin*, *Apochinin* und *Cinchonidin*:  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 3HJ$ ,  $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 3HJ$  und  $C_{19}H_{22}N_2O \cdot 3HJ$ , gaben — abgesehen von einer aus Chinin beim Erwärmen mit viel Jodwasserstoffsäure 1,96 erhältlichen isomeren Verbindung  $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 3HJ$  (s. u.) — an Alkalien in der Kälte oder in gelinder Wärme 2 Mol. Jodwasserstoff ab, unter Bildung der freien *Monohydrojodbasen*,  $C_{20}H_{25}JN_2O_2$ ,  $C_{19}H_{23}JN_2O_2$  und  $C_{19}H_{23}JN_2O$ , von welchen die zweite (*Apochininbase*) in Kalilauge löslich war. Die *Trihydrojodverbindungen* aus *Chinidin* und *Cinchonin* wurden dagegen, abweichend sowohl von den Erfahrungen, welche an den Hydrobrom- und Hydrochlorderivaten des Cinchonins gemacht sind, wie auch von den S. 2133 angeführten Angaben, welche Lippmann und Fleisner über das Trihydrojodcinchonin veröffentlicht haben, auch durch überschüssiges Alkali nur derart zersetzt, daß 1 Mol. Jodwasserstoff austrat und *Dihydrojodbasen*:  $C_{20}H_{26}J_2N_2O_2$ ,  $C_{19}H_{24}J_2N_2O_2$  und  $C_{19}H_{24}J_2N_2O$ , entstanden, von welchen wieder die zweite (*Apochinidinbase*) in Kalilauge löslich war. Die Zusammensetzung dieser Basen, welche kaum gefärbt waren, wurde durch Untersuchung auch anderer Salze außer Zweifel gestellt. Die oben erwähnte, isomere Trihydrojodverbindung,  $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 3HJ$ , aus Chinin lieferte mit Alkalien ein Gemisch der Basen  $C_{19}H_{24}J_2N_2O_2$  und  $C_{19}H_{23}JN_2O_2$ . — Bei energischerer Behandlung mit Alkalien, mit Natriumäthylat, Silbernitrat und anderen Agentien wurde sowohl aus den Mono- wie den Dihydrojodbasen der additionelle

Jodwasserstoff abgespalten, wobei je nach den Umständen theils wieder die *ursprünglichen Alkaloide*, theils *Isomere* derselben gebildet wurden. Alle diese Verhältnisse, soweit darüber nähere Angaben sich finden, sind durch die folgende Uebersicht, welche sich der im vorigen Referat gegebenen an die Seite stellt, verdeutlicht:



Bei der Reduction der verschiedenen Hydrojodverbindungen mit Zinkstaub entstanden jodfreie Basen, welche aber mit den Hydrochinaalkaloiden <sup>1)</sup> keine Aehnlichkeit zeigten; sie waren theilweise flüssig, sehr wasserstoffreich und zum Theil wahrscheinlich sauerstofffrei. — *Chitenin* und *Cinchotenin* lieferten keine Jodwasserstoffadditionsproducte. Ebensowenig gaben diese *Chinolin* und *p-Chinanol*, woraus zu schliessen ist, daß in den *Chinaalkaloiden* der Jodwasserstoff von der sogenannten zweiten Hälfte ihres Moleküls gebunden wird.

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2194 f.

G. P um <sup>1)</sup> machte sodann über die *Einwirkung von Jodwasserstoff auf Cinchonin* nähere Angaben. Er erhielt die *Trihydrojodverbindung*,  $C_{19}H_{22}N_2O \cdot 3HJ$ , durch vierstündiges Erwärmen einer Lösung des Alkaloids in 5 Thln. der Säure vom spec. Gewichte 1,7, als gelben, krystallinischen Niederschlag in nahezu quantitativer Ausbeute. Die durch Umkrystallisierung aus 50procentigem Alkohol gereinigten, bei Lichtabschluß beständigen Krystalle entwickelten um  $223^\circ$  Jod und schmolzen bei  $230^\circ$ . Bei der Behandlung mit alkoholischem Ammoniak, selbst im Ueberschuß und in der Wärme, gab das Salz nur 1 Mol. Jodwasserstoff ab; das entstandene *Dihydrojodcinchonin*,  $C_{19}H_{24}J_2N_2O$ , ging dabei zunächst größtentheils in Lösung, um sich erst nach längerer Zeit als gelblichweißer Krystallbrei wieder abzuscheiden. Es zeigte dann den Schmelzpunkt  $158$  bis  $160^\circ$ , in Uebereinstimmung mit der von Lippmann und Fleißner (S. 2133) für ihr Monohydrojodcinchonin angegebenen Zersetzungstemperatur; nach vorsichtiger Umkrystallisierung aus nur aufkochendem Alkohol bildete es aber fast weiße Nadeln mit höherem Schmelzpunkt:  $187$  bis  $190^\circ$ . Es lieferte ein *Nitrat* in schwach gelblichen Krystallen,  $C_{19}H_{24}J_2N_2O \cdot HNO_3$ , aus welchen es mittelst alkoholischen Ammoniaks unverändert wieder abgeschieden wurde. Der obigen *Trihydrojodverbindung* kommt danach unzweifelhaft die Constitution  $C_{19}H_{24}J_2N_2O \cdot HJ$  zu. Das analoge *Sulfat*, in fast weißen Krystallen sich absetzend, hatte die Zusammensetzung  $(C_{19}H_{24}J_2N_2O)_2 \cdot H_2SO_4$ . Beim Kochen mit Natriumäthylat spaltete das Dihydrojodcinchonin den gesamten Jodwasserstoff ab und lieferte neben in Aether unlöslichem, rückgebildetem *Cinchonin*, vom Schmelzpunkte  $252^\circ$ , ein in diesem lösliches Product, das auf *Isocinchonin* noch näher zu untersuchen blieb. Mit Silbernitrat in alkoholisch-wässriger Lösung ergab es fast ausschließlich Cinchonin. — Durch nascirenden Wasserstoff wurde es in eine flüssige Base übergeführt.

J. Tafel <sup>2)</sup> führte Seine Untersuchungen über die aus dem

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 582 bis 588; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 543 bis 549. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 264, 83 bis 84; als Mitarbeiter ist F. Bölsing genannt.

*Strychnin* entstehenden Hydratations- und Methylierungsproducte <sup>1)</sup> weiter fort. Es stellte sich dabei heraus, daß das *Strychnol* (von Loebisch und Schoop <sup>2)</sup>) und das „*Strychnindihydrat*“ (von Gal und Etard <sup>3)</sup>), krystallwasserfrei betrachtet, isomere Verbindungen vorstellen, und zwar Carbonsäuren eines tertiär-secundären Diamins, oder, wie der Ersterer kurzweg sagt: Imidosäuren, beide von der Structur  $\text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COOH})=\text{NH}$ . Sie werden daher passend *Strychninsäure* und *Isostrychninsäure* genannt <sup>4)</sup>. Bei der Darstellung von Strychninsäure (*Strychnol*) bildet sich leicht auch etwas Isostrychninsäure, wie umgekehrt, und es ist daher vielleicht erlaubt, in dem „*Strychnintrihydrat*“ von Gal und Etard <sup>3)</sup> ein Gemenge von Isostrychninsäure,  $\text{C}_{21}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ , mit Strychninsäure,  $\text{C}_{21}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_3\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , zu vermuthen. Die Strychninsäure geht unter dem Einfluß von Mineralsäuren wieder in

*Strychnin* über, ihr Anhydrid oder Lactam:  $\text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\overline{\text{CO}})=\text{N}$ . Dieselbe Umwandlung erleidet sie auch, wenn sie in Wasserstoff auf 170 bis 190° erhitzt wird. Die frühere Angabe, daß sie bei 215° schmelze, beruhte auf einem Irrthum: dieser Schmelzpunkt kommt in Wirklichkeit der bei 135° von ihrem Krystallwassermolekül befreiten *Isostrychninsäure* zu. Das *Methylstrychnin(hydrat)*

ist das *Methylbetain* der *Strychninsäure*: 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{O} \\ | \qquad \qquad \diagup \qquad | \\ \text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{CO})=\text{NH} \end{array}$$

das *Dimethylstrychnin(hydrat)* das *Methylbetain* der methylierten

*Strychninsäure*: 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{O} \\ | \qquad \qquad \diagup \qquad | \\ \text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{CO})=\text{NCH}_3 \end{array}$$
. Das schon erwähnte

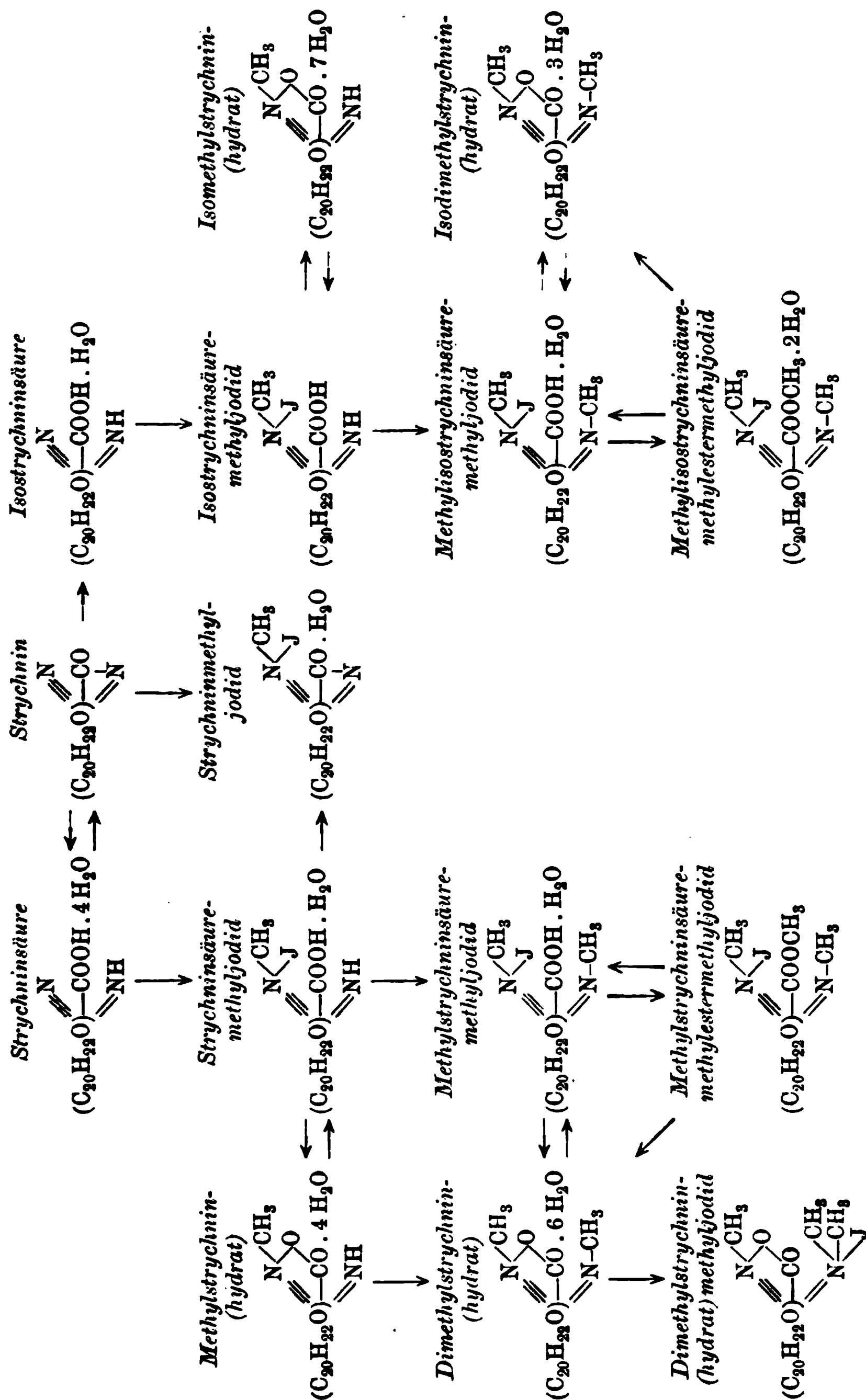
*Hydrojodid* des letzteren ist demnach identisch mit *Methylstrychninsäuremethyljodid*:  $\text{CH}_3\text{J}\cdot\text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COOH})=\text{NCH}_3$ , wie dasjenige des *Methylstrychnin(hydrat)s* mit *Strychninsäuremethyljodid*:  $\text{CH}_3\text{J}\cdot\text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COOH})=\text{NH}$ . Das früher für *Methylstrychnin(hydrat)methyljodid* gehaltene Product war ein Gemisch von *Strychninmethyljodid*,  $\text{CH}_3\text{J}\cdot\text{N}\equiv\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\overline{\text{CO}})=\text{N}$  (entstanden

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2107. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 1741 ff. — <sup>3)</sup> JB. f. 1878, 910. —

<sup>4)</sup> Als Strychninsäure hat bereits Plugge (JB. f. 1883, 1340) ein Oxydationsproduct des Alkaloids bezeichnet; doch ist darüber bisher nur wenig bekannt.



durch Anlagerung von Methyljodid mit nachfolgender Abspaltung von Methylalkohol), und *Methylstrychninsäuremethylestermethyljodid*,  $\text{CH}_3\text{J} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COOCH}_3)=\text{NCH}_3$ ; das letzterem entsprechende Hydroxyd lieferte dann unter Abspaltung von Methylalkohol das Dimethylstrychnin(hydrat). Dieses gab später einen *Nitrosokörper*, welcher dem betreffenden Derivat des Dimethylanilins entsprach; dem Dimethylanilin verhielt es sich auch insofern ähnlich, als es mit Benzaldehyd und Chlorzink die Leukobase eines grünen Farbstoffs und mit Benzolsulfodiazid einen Azofarbstoff lieferte. Aus Methylstrychnin(hydrat) wurde dagegen ein *Nitrosamin* erhalten. Diese Beobachtungen zeigen an, daß das im Methylstrychnin(hydrat) secundär gebundene, beziehungsweise im Strychnin in der Lactamgruppe vorhandene Stickstoffatom mit einem Benzolrest verknüpft ist. — Die Isostrychninsäure liefert eine Methylderivatreihe, welche derjenigen aus der Strychninsäure ganz parallel geht, nur fehlt hier der genetische Zusammenhang mit dem Strychninmethyljodid. Das methylreichste Glied dieser Reihe, das *Methylisostrychninsäure-Methylestermethyljodid*,  $\text{CH}_3\text{J} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COOCH}_3)=\text{NCH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , ist der früher als *Tetramethylstrychnindihydratmethyljodid* angesprochene Körper. — Ein Ueberblick über die beschriebenen Verbindungen läßt sich am besten mit Hülfe einer der Abhandlung beigegebenen Tabelle gewinnen, welche daher nebenstehend reproducirt ist. — Von weiteren Derivaten der dort angeführten Verbindungen sind, theils für die nähere Charakterisirung, theils für die Darstellung derselben, noch folgende von Bedeutung: Ia) zur *Strychninsäure* gehörig: deren *Nitrosamin*, zunächst als krystallinisches *Hydrochlorat*,  $\text{HCl} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COOH})=\text{N}-\text{NO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , gewonnen; das *Natriumsalz des Strychninsäuremethyljodids*,  $\text{CH}_3\text{J} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}(\text{COONa})=\text{NH}$ , bei der Darstellung des letzteren aus Strychninsäure zunächst resultirend; das entsprechende *Silbersalz*, welches beim Kochen mit Wasser unter Abspaltung von Jodsilber Methylstrychnin(hydrat) liefert; Ib) vom *Methylstrychnin(hydrat)* sich ableitend: dessen *Nitrosamin*, schwach gelbe Kryställchen; das *salzsaure Nitrosodimethylstrychnin(hydrat)*,  $\text{CH}_3\text{Cl} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20}\text{H}_{21}(\text{NO})\text{O}(\text{COOH})=\text{NCH}_3 \cdot \text{HCl}$ , bei dessen Bildung Sprengung des



Betaïnringes und daher Uebergang in die Gruppierung der Strychninsäure stattfindet; IIa) zur *Isostrychninsäure* gehörig: deren *Hydrojodid*, Prismen der Zusammensetzung  $\text{N} \equiv \text{C}_{20} \text{H}_{22} \text{O} (\text{COOH}) = \text{NH} \cdot \text{HJ} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , und *Nitrosamin*, zunächst als krystallinisches *Hydrochlorat*,  $\text{HCl} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20} \text{H}_{22} \text{O} (\text{COOH}) = \text{N} - \text{NO} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , erhalten; das *Natriumsalz des Isostrychninsäuremethyliodids*,  $\text{CH}_3\text{J} \cdot \text{N} \equiv \text{C}_{20} \text{H}_{22} \text{O} (\text{COONa}) = \text{NH}$ , bei der Darstellung des letzteren aus Isostrychninsäure zuerst gebildet; das entsprechende *Silbersalz*, welches beim Kochen mit Wasser Isomethylstrychnin(hydrat) erzeugt; IIb) vom *Isomethylstrychnin(hydrat)* sich ableitend: dessen krystallinisches *Nitrosamin*. Das Nitrosoisodimethylstrychnin(hydrat) ist nicht näher beschrieben. — Schließlich sei noch erwähnt, daß nach D. Gerhardt das *Methylstrychnin(hydrat)* und die *Isostrychninsäure* in ihrer Giftwirkung mit dem Strychnin selbst ganz übereinstimmen.

P. C. Plugge<sup>1)</sup> theilte Untersuchungen mit, welche J. van de Moer über das *Cytisin*<sup>2)</sup> und dessen Identität mit dem *Ulexin*<sup>3)</sup> angestellt hat. Zur Darstellung des Alkaloids ergab sich dabei als zweckmäßige Methode, den wässerigen Auszug der Cytisussamen mit Bleiacetat zu behandeln, das Filtrat nach der Entbleiung mit Schwefelwasserstoff und Verjagung des letzteren mit Natronlauge alkalisch zu machen und dann mit Chloroform auszuschütteln; dieses ist nämlich im Gegensatz zu den Angaben von Husemann<sup>4)</sup> ein gutes Lösungsmittel für das Cytisin, welches sich daraus nach Zusatz von Aether als farblose, krystallinische Masse abscheidet. In Wasser löste es sich sehr leicht mit stark alkalischer Reaction und zerfloß auch schon bei längerem Liegen an feuchter Luft unter gleichzeitiger Braunfärbung. Es schmolz bei 150 bis 151,5° (uncorr.) und ließ sich, namentlich bei Ausschluss von Sauerstoff, gut sublimiren. In wässriger Lösung zeigte es, bei  $c = 2$  und  $t = 12^\circ$ ,  $[\alpha]_D = -120^\circ$ . Mit Ferrisalzlösungen gab es eine rothe Färbung; auf Zusatz von Wasserstoffhyperoxyd verschwand diese zunächst, bald aber trat dann, besonders beim Erwärmen, Blaufärbung ein. Mit concen-

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 48 bis 68. — <sup>2)</sup> Siehe JB. f. 1890, 2108 f. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 2109. — <sup>4)</sup> JB. f. 1869, 730.

trirter Schwefelsäure färbte es sich nicht, mit Erdmann's Reagens, und ebenso mit warmer Salpetersäure, orangegelb. Die Zusammensetzung entsprach dem Ausdruck  $C_{11}H_{16}N_2O$ , welcher sich also durch Mehrgehalt von zwei Wasserstoffatomen von der Cytisinformel Partheil's<sup>1)</sup>, wie auch von der Ulexinformel von Gerrard und Symons<sup>2)</sup>, unterscheidet. Die Erstarrungspunktsdepression ergab das Molekulargewicht, das sich zu 192 berechnet, gleich 199. Die einfachen Salze waren in Wasser sehr leicht löslich. Das *Nitrat*,  $C_{11}H_{16}N_2O \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ , schoss aus Alkohol in großen Krystallen an. Das *Platinsalz*,  $(C_{11}H_{16}N_2O)_2 \cdot H_2PtCl_6$ , schied sich in Nadelchen ab; das *Goldsalz*,  $C_{11}H_{16}N_2O \cdot HAuCl_4$ , bildete einen krystallinischen Niederschlag. Beim Erwärmen mit concentrirter Kalilauge schien das Cytisin Trimethylamin zu entwickeln; bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat wurden nur Ammoniak und Oxalsäure beobachtet. — Was die physiologische Wirkung<sup>1)</sup> anbetrifft, so zeigte sich, daß das Cytisin eine vom Centrum nach der Peripherie fortschreitende Lähmung des Nervensystems bewirkt. — Das Alkaloid fand sich, außer in *Cytisus laburnum*, noch in mehreren anderen Arten desselben Genus vor. Die Vermuthung, daß es mit dem *Ulexin* identisch sei, welche durch die Angaben von Gerrard und Symons<sup>2)</sup> über letzteres nahegelegt war, wurde durch eine neue vergleichende Untersuchung bestätigt.

A. Partheil<sup>3)</sup> fand, einer zweiten Mittheilung<sup>4)</sup> über das *Cytisin* zufolge, ebenfalls, daß sich dasselbe durch Chloroform gut ausschütteln lasse; durch Ueberschichten dieser Lösung mit Aether erhielt Er es in Nadeln von 5 cm Länge. Die Ausbeute betrug 1,5 Proc. der angewendeten Samen. Der Schmelzpunkt lag bei 152 bis 153° (uncorr.). Analysen des freien Alkaloids sowohl als auch weiterer Salze desselben bestätigten, entgegen dem Resultate van de Moer's<sup>5)</sup>, lediglich die vom Ersteren aufgestellte Formel  $C_{11}H_{14}N_2O$ . Das *Hydrobromid*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot HBr$ , schied sich aus der wässerig-alkoholischen Lösung auf Zusatz

<sup>1)</sup> Siehe JB. f. 1890, 2108 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2104 f. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 654 bis 640. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2108. — <sup>5)</sup> Oben, S. 2140.

von Aether in wasserfreien Nadelchen ab, beim Verdunsten der wässerigen Lösung in Krystallen mit 1 Mol. Wasser; das *Hydrojodat*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot HJ \cdot H_2O$ , krystallisirte in weingelben Prismen; das *Nitrat*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot HNO_3 \cdot H_2O$ , wurde aus der mit Aether überschichteten, verdünnt alkoholischen Lösung in oft fingerlangen Nadeln oder Blättern gewonnen; das *Sulfat*,  $(C_{11}H_{14}N_2O)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$ , auf demselben Wege in hygroskopischen Nadelchen. *Cytisin-methyl-* und *-äthyljodid* — oder vielleicht *Methyl-* und *Aethyl-cytisinhydrojodid* — wurden durch Erhitzen des Alkaloids mit den Jodalkylen auf  $100^\circ$  dargestellt; ersteres,  $C_{12}H_{17}N_2OJ \cdot 2H_2O$ , krystallisirte aus wässrigem Alkoholäther in weissen Nadeln; letzteres,  $C_{13}H_{19}N_2OJ$ , bildete wasserfreie Krystalle. Bei der Oxydation des Cytisins mit übermangansaurem Kalium in alkalischer Lösung wurde Ammoniak abgespalten; bei gleicher Behandlung der Alkylderivate resultirten die entsprechenden Alkylamine. Methoxyl liefs sich im Cytisin nicht nachweisen. — Zum Vergleich mit dem Cytisin stellte Partheil sodann auch das *Ulexin*<sup>1)</sup> dar, und zwar nach der nämlichen Methode, die zur Gewinnung des ersteren gedient hatte. Das in einer Ausbeute von 1 Proc. des Materials erhaltene Alkaloid stimmte in seinen Eigenschaften und seiner Zusammensetzung, sowohl in freiem Zustande, wie auch als Platindoppelsalz und als Nitrat, vollständig mit dem Cytisin überein.

Auch K. Buchka und A. Magalhaês<sup>2)</sup> haben Untersuchungen über das *Cytisin* ausgeführt. Sie stellten dasselbe einfach so dar, dafs Sie die gemahlenen Cytisussamen mit verdünnter Salzsäure auszogen, die concentrirte Lösung mit Alkali übersättigten und dann, ebenso wie es van de Moer<sup>3)</sup> und Partheil<sup>4)</sup> thaten, mit Chloroform ausschüttelten, nach dessen Abdestilliren das Alkaloid als krystallinisch erstarrendes Oel zurückblieb. Die Ausbeute war 3 Proc. Aus absolutem Alkohol umkrystallisirt, trat das Cytisin in grossen, briefumschlagähnlichen Blättern auf, die bei  $152$  bis  $153^\circ$  schmolzen und sublimirbar waren. Die Zusammensetzung entsprach der von Partheil ge-

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2109. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 253 bis 260; 674 bis 680. —

<sup>3)</sup> Oben, S. 2140. — <sup>4)</sup> S. 2141.

gegebenen Formel  $C_{11}H_{14}N_2O$ . Die Gefrierpunktserniedrigung der wässerigen Lösung führte auf ein Molekulargewicht von 201 bis 214, statt des berechneten: 190. Der elektrischen Leitfähigkeit nach, welche durch W. Nernst bestimmt wurde, ist das Cytisin nur eine schwache Base. Von Salzen wurden erhalten: das *einfach salzsaure Cytisin*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot HCl \cdot H_2O$ , aus Alkohol in schönen, schwach gelben Krystallen <sup>1)</sup> sich abscheidend; das *zweifach salzsaure Cytisin*,  $(C_{11}H_{14}N_2O \cdot 2HCl)_2 \cdot 5H_2O$ , aus der sauren Lösung in farblosen, kleinen Krystallen anschießend; das zum einfach salzsauren Salze gehörige *Platindoppelchlorid*,  $(C_{11}H_{14}N_2O)_2 \cdot H_2PtCl_6 \cdot 2H_2O$ , schwer lösliche, hellgelbe Nadeln oder Blätter; das zum zweifach salzsauren Salze gehörige *Platindoppelchlorid*,  $(C_{11}H_{14}N_2O \cdot H_2PtCl_6)_2 \cdot 5H_2O$ ; das dem ersten Platinsalz analoge *Golddoppelchlorid*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot HAuCl_4$ , Krystalle vom Schmelzpunkt  $213^\circ$ ; endlich das dem zweiten Platinsalz analoge *Zinkdoppelchlorid*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot 2HCl \cdot ZnCl_2$ , leicht lösliche Kryställchen. Das beim Erhitzen des Cytisins mit Jodmethyl entstehende, auch von Partheil beschriebene Product, welches aus Alkohol in farblosen Krystallen vom Schmelzpunkte  $253,5^\circ$  anschoß, bezeichnen die Ersteren als *jodwasserstoffsaurer Methylcytisin*,  $C_{11}H_{13}ON_2(CH_3) \cdot HJ$ . Durch Erwärmen desselben mit Kalilauge, Ausschütteln mit Chloroform und Verdunsten der Lösung wurde das freie *Methylcytisin* als anfangs syrupöser Körper erhalten, welcher langsam zu Krystallen vom Schmelzpunkte  $245^\circ$  erstarrte. Das *zweifach salzsaure Methylcytisin*,  $(C_{12}H_{16}N_2O \cdot 2HCl)_2 \cdot 3H_2O$ , bildete Krystalle vom Schmelzpunkte  $249$  bis  $250^\circ$ , das *Golddoppelchlorid*,  $C_{12}H_{16}N_2O \cdot HAuCl_4$ , solche vom Schmelzpunkte  $196^\circ$ . Beim Erwärmen mit Essigsäureanhydrid gab das Cytisin *Acetylcytisin*,  $C_{11}H_{13}ON_2(C_2H_3O)$ , das nach dem Umkrystallisiren aus Alkohol bei  $208^\circ$  schmolz. Mit salpetrigsaurem Natrium lieferte das salzsaure Alkaloid *Nitrosocytisin*,  $C_{11}H_{13}ON_2(NO)$ , welches aus Chloroform durch Aether in Nadeln vom Schmelzpunkte  $174^\circ$  abgeschieden wurde. Bei der trockenen Destillation des Cytisins mit Natronkalk gingen Pyrrol und ein chinolinartig

---

<sup>1)</sup> Vgl. Tornquist, folgendes Referat.

riechendes Oel über. — Das *Ulexin* fanden Dieselben in den meisten Punkten mit Cytisin übereinstimmend; nur erhielten Sie daraus eine *Methyljodidverbindung*, die sich durch bedeutend höheren Schmelzpunkt,  $290^{\circ}$ , von dem oben beschriebenen Cytisin-derivat unterschied.

A. Tornquist<sup>1)</sup> maß die bei obiger Untersuchung dargestellten Krystalle des *salpetersauren* und des *einfach salzsauren Cytisins*. Das *Nitrat* erwies sich, in Uebereinstimmung mit der Angabe von Calderon<sup>2)</sup>, als monosymmetrisch<sup>3)</sup>; die 4 bis 5 mm großen Krystalle zeigten  $a:b:c = 0,8049:1:0,7258$ ;  $\beta = 68^{\circ}4'$ ; die Flächen (001) (100) (010) (011) (101) ( $\bar{1}01$ ) (110) und ( $\bar{1}11$ ); als Ebene der optischen Axen das Klinopinakoid. — Das *Hydrochlorid*,  $C_{11}H_{14}N_2O \cdot HCl \cdot H_2O$ , bildete bis 10 mm große Krystalle des rhombischen Systems<sup>4)</sup>, mit dem Axenverhältniß  $0,6385:1:0,4619$  und den Flächen (001) (101) (111) (010). Die Ebene der optischen Axen war das Brachypinakoid.

P. C. Plugge<sup>5)</sup> hat mit dem *Alkaloid von Sophora tomentosa*<sup>6)</sup> einige Versuche angestellt, zu welchen Er das Material theils von dem Entdecker, Greshoff, erhalten, theils aus 200 g der Samen selbst dargestellt hatte. Löslichkeitsverhältnisse, Reactionen und physiologische Wirkung — vom Centrum nach der Peripherie vorschreitende Lähmung; Verzögerung der Reduction des Oxyhämoglobins<sup>7)</sup> — deuteten darauf hin, daß das Alkaloid mit dem *Cytisin* (siehe oben) identisch sei; und dasselbe dürfte dann auch von dem durch Wood aus *Sophora speciosa* isolirten *Sophorin*<sup>8)</sup> gelten.

C. Siebert<sup>9)</sup> machte das *Lupanin*<sup>10)</sup>, das *Alkaloid der blauen*

<sup>1)</sup> Zeitschr. Kryst. 19, 371 bis 373. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 370. — <sup>3)</sup> Im JB. f. 1869, 731 ist das Salz auch schon als monoklin bezeichnet, während Tornquist sagt, daß dasselbe nach F. Schälch — welcher die betreffende Bestimmung für Husemann ausgeführt hat — dem asymmetrischen Systeme angehören solle. — <sup>4)</sup> In einer der ersten Veröffentlichung von Buchka und Magalhaes eingefügten krystallographischen Mittheilung des Obigen ist das Salz, von welchem damals nur sehr corrodirt Krystalle vorgelegen hatten, irrthümlich als monoklin beschrieben. — <sup>5)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 561 bis 565. — <sup>6)</sup> JB. f. 1890, 2198. — <sup>7)</sup> Vgl. Radziwillowicz, Dissertation, Dorpat 1887. — <sup>8)</sup> JB. f. 1878, 913. — <sup>9)</sup> Arch. Pharm. [3] 29, 531 bis 546. — <sup>10)</sup> JB. f. 1885, 1725.



*Lupine* (*Lupinus angustifolius*), zum Gegenstand einer neuen Untersuchung. Die Darstellung geschah im Wesentlichen nach der schon von Hagen<sup>1)</sup> befolgten Methode; die Ausbeute betrug 0,33 Proc. der angewandten Samen. Aus dem bromwasserstoffsauren Salze (s. unten) wieder in Freiheit gesetzt, zeigte das Lupanin Eigenschaften, welche der von seinem Entdecker gegebenen Beschreibung nicht ganz entsprachen: es bildete einen wasserhellen, geruchlosen Syrup; mit Wasser gab es leicht eine klare Lösung, die sich durch Erwärmen nicht trübte, und war auch in Alkohol leicht löslich. Die *Formel* wurde auf Grund von Analysen der Salze in  $C_{15}H_{24}N_2O$  berichtigt. Das schwer lösliche *Hydrojodat* schied sich in gelblichen Krystallen ab, deren Zusammensetzung durch  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot HJ \cdot 2H_2O$  auszudrücken war; entwässert schmolz es bei 184 bis 185°. Das *Hydrobromat*,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot HBr \cdot 2H_2O$ , krystallisirte in leicht löslichen Tafeln vom Schmelzpunkte 111°. Das *Hydrochlorat*,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot HCl \cdot 2H_2O$ , wurde durch Ueberschichten der wässerig-alkoholischen Lösung mit Aether in langen Nadeln erhalten; nach dem Entwässern schmolz es, in Uebereinstimmung mit der Angabe von Hagen, bei 127°. Das *Platinsalz* bildete rothe, warzenförmige Krystalle, die sich nach  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot H_2PtCl_6 \cdot 4H_2O$  zusammengesetzt erwiesen und, bei 100° wasserfrei gemacht, den Schmelzpunkt 230 bis 231° zeigten. Das *Goldsalz*,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot HAuCl_4$ , erschien aus der wässerig-alkoholischen Lösung in Prismen, vom Schmelzpunkte 198 bis 199°. Für das in großen Krystallen gewonnene *Lupaninmethyljodid*,  $C_{15}H_{24}N_2O \cdot CH_3J$ , fand der Erstere den Schmelzpunkt 248 bis 249°. — Durch Erhitzen mit rauchender Salzsäure, wässriger oder alkoholischer Kalilauge wurde das Alkaloid nicht angegriffen. Bei der trockenen Destillation seines bromwasserstoffsauren Salzes mit Natronkalk entstanden Ammoniak und ein anscheinend pyridinartiges, basisches Oel, welches ein Platinsalz in rothen, bei 236 bis 238° schmelzenden Warzen lieferte. Bei der Oxydation des Lupanins mit übermangansaurem Kalium wurden neben Kohlensäure und etwas

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1725.

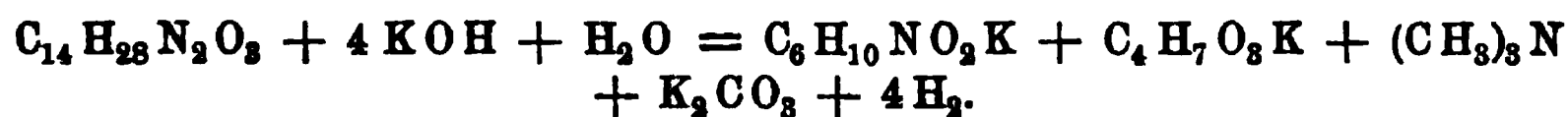
Ammoniak eine nur als gelbes Liquidum beobachtete stickstoffhaltige Säure und ein krystallisirbarer *Körper*,  $C_{15}H_{20}N_2O_3$ , gewonnen; letzterer war in Wasser, Alkohol und Chloroform leicht, in Aether schwer, in Petroläther kaum löslich, reagierte neutral, gab kein Platin- oder Golddoppelsalz und schmolz bei  $147^{\circ}$ <sup>1)</sup>.

F. Marino-Zuco<sup>2)</sup> gelangte bei der Fortsetzung Seiner Untersuchungen über das *Chrysanthemine*,  $C_{14}H_{28}N_2O_3$ <sup>3)</sup>, zu einer etwas abgeänderten Darstellungsmethode für dasselbe, welche sich von der früher befolgten hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß das Alkaloid als *Jodwismuthdoppelverbindung* isolirt wurde; diese fiel in (orange gelben) Flocken aus, setzte sich aber bald in mikroskopische Prismen um. Durch successive Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Silberoxyd, sowie Verdunsten der erhaltenen Lösung im Vacuum wurde daraus das freie Chrysanthemine in farblosen, zerfließlichen Nadeln gewonnen, von stark alkalischer Reaction und schwachem Geruch nach Trimethylamin. Es war optisch inactiv; in kleinen Dosen zeigte es keine physiologische Wirkung. — Der Destillation mit Natronkalk unterworfen, gab es Wasserstoff, Trimethylamin und geringe Mengen einer pyridinartig riechenden Base. Beim Erhitzen mit concentrirter, alkoholisch-wässriger Kalilauge entstanden Wasserstoff, Ammoniak, Trimethylamin,  $\gamma$ -Oxybuttersäure und eine *Piperidincarbonsäure*. Erstere Säure wurde in Form des zerfließlichen *Baryumsalzes*,  $(C_4H_8O_3)_2Ba$  (bei  $110^{\circ}$  getrocknet), analysirt; sie lieferte bei der Oxydation mit Chromsäuregemisch Bernsteinsäure; die andere wurde als *Golddoppelsalz*,  $C_6H_{11}NO_2 \cdot HAuCl_4$ , abgeschieden, welches Schuppen vom Schmelzpunkte  $150$  bis  $151^{\circ}$  bildete; in freiem Zustande war sie syrupförmig. Bei der Destillation mit Baryt zerfiel sie in Pyridin, Wasserstoff und Kohlensäure; ihre Oxydation zu einer Pyridincarbonsäure wurde vergeblich versucht.

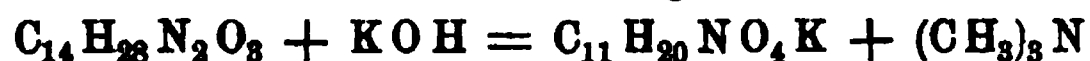
Derselbe<sup>4)</sup> beschrieb in einer weiteren, zusammenfassenden und, bis zu einem gewissen Grade, abschließenden Abhandlung

<sup>1)</sup> Ueber *Lupinidin* siehe S. 2087. — <sup>2)</sup> Accad. dei Lincei Rend. [4] 7a, 121 bis 127. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2109. — <sup>4)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 516 bis 554.

über das *Chrysanthem in* zunächst noch dessen *Platindoppelsalz*, welches in Wasser sehr leicht löslich war und daraus in orange-gelben, wasserfreien Prismen,  $C_{14}H_{28}N_2O_3 \cdot H_2PtCl_6$ , krystallisirte. Beim Erhitzen mit Jodmethyl in Methylalkohol auf  $100^\circ$  lieferte das Alkaloid (nicht isolirtes) *Chrysanthemindimethyldijodid*; die entsprechende *Base*, ein langsam krystallisirender Syrup, wurde in Form ihres schwer löslichen, orangegelbe Nadelchen bildenden *Platindoppelsalzes*,  $C_{16}H_{34}N_2O_3PtCl_6$ , abgeschieden. Bei der Oxy-dation des Chrysanthemins mit Natriumhypobromit entstand *Oxy-chrysanthem in*,  $C_{14}H_{26}N_2O_4$ , welches aus der Reactionsflüssigkeit als Jodwismuthdoppelverbindung gefällt wurde. Im freien Zu-stande bildete es einen im Vacuum krystallinisch erstarrenden Syrup, der sowohl basischen wie sauren Charakter besaß. Es gab ein *Monohydrochlorat*,  $C_{14}H_{26}N_2O_4 \cdot HCl$ , in Nadelchen, ein *Dihydrochlorat* als zerfließliche Krystallmasse und ein *Golddoppel-salz*,  $C_{14}H_{26}N_2O_4 \cdot 2HAuCl_4$ , in sechsseitigen, wasserfreien Blättern, welche in kaltem Wasser schwer löslich waren. Auch bei der Oxydation des Chrysanthemins mit Kaliumdichromat und Schwefel-säure entstand Oxychrysanthem in, und zwar in nahezu quanti-tativer Ausbeute, während mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung nur geringe Mengen desselben, neben Trimethylamin, Ammoniak und Kohlensäure, gebildet wurden. — Die in der vorbesprochenen Arbeit erwähnte Zersetzung, welche das Chry-santhem in beim Kochen mit Kalilauge erfährt, verläuft, unter Bildung von Piperidincarbon säure,  $\gamma$ -Oxybuttersäure, Trimethyl-amin, Kohlensäure und Wasserstoff, nach folgender Gleichung:

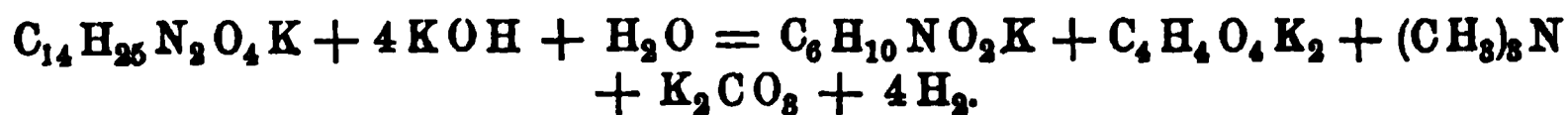


Bei Anwendung von verdünnter Kalilauge ging die Reaction langsamer von statten, und es konnte, in Gestalt ihres Gold-doppelsalzes, eine nach der Gleichung



erzeugte Verbindung  $C_{11}H_{21}NO_4$  isolirt werden, welche, wie aus dem Nachstehenden hervorgeht, als *Dioxyisoamylpiperidincarbon-säure* aufzufassen ist. Das erwähnte *Golddoppelsalz* derselben krystallisirte in sehr leicht löslichen Nadelchen, welche im Va-

cum ein Molekül Salzsäure abgaben und dann die Zusammensetzung  $C_{11}H_{21}NO_4 \cdot AuCl_3$  zeigten. Das *Oxychrysanthem* spaltete sich bei der Behandlung mit Alkali ganz analog dem Chrysanthem, indem nur statt Oxybuttersäure *Bernsteinsäure* gebildet wurde:

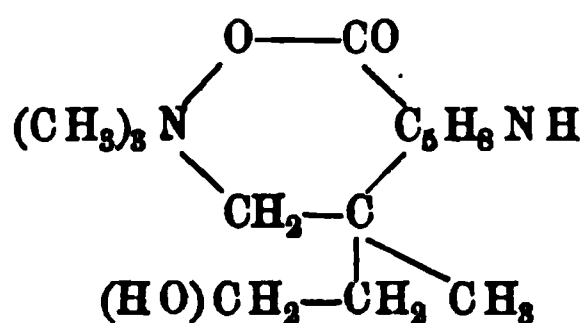


Es verhält sich also offenbar zum Chrysanthem, wie eine Säure zum entsprechenden Alkohol. — Beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure oder concentrirter Schwefelsäure blieb das *Chrysanthem* im Wesentlichen unangegriffen. Als es aber mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser erwärmt wurde, hielt es einen Theil desselben zurück, und bei 150 bis 200° erfolgte dann eine heftige Reaction, indem sich unter Entwicklung von Trimethylamin und Kohlensäure *Dioxyisoamylpiperidin*,  $C_{10}H_{21}NO_2$ , *Isoamylenglycol*,  $C_5H_{12}O_2$ , und *Piperidincarbonsäure*,  $C_6H_{11}NO_2$ , bildeten, gemäß den Gleichungen:

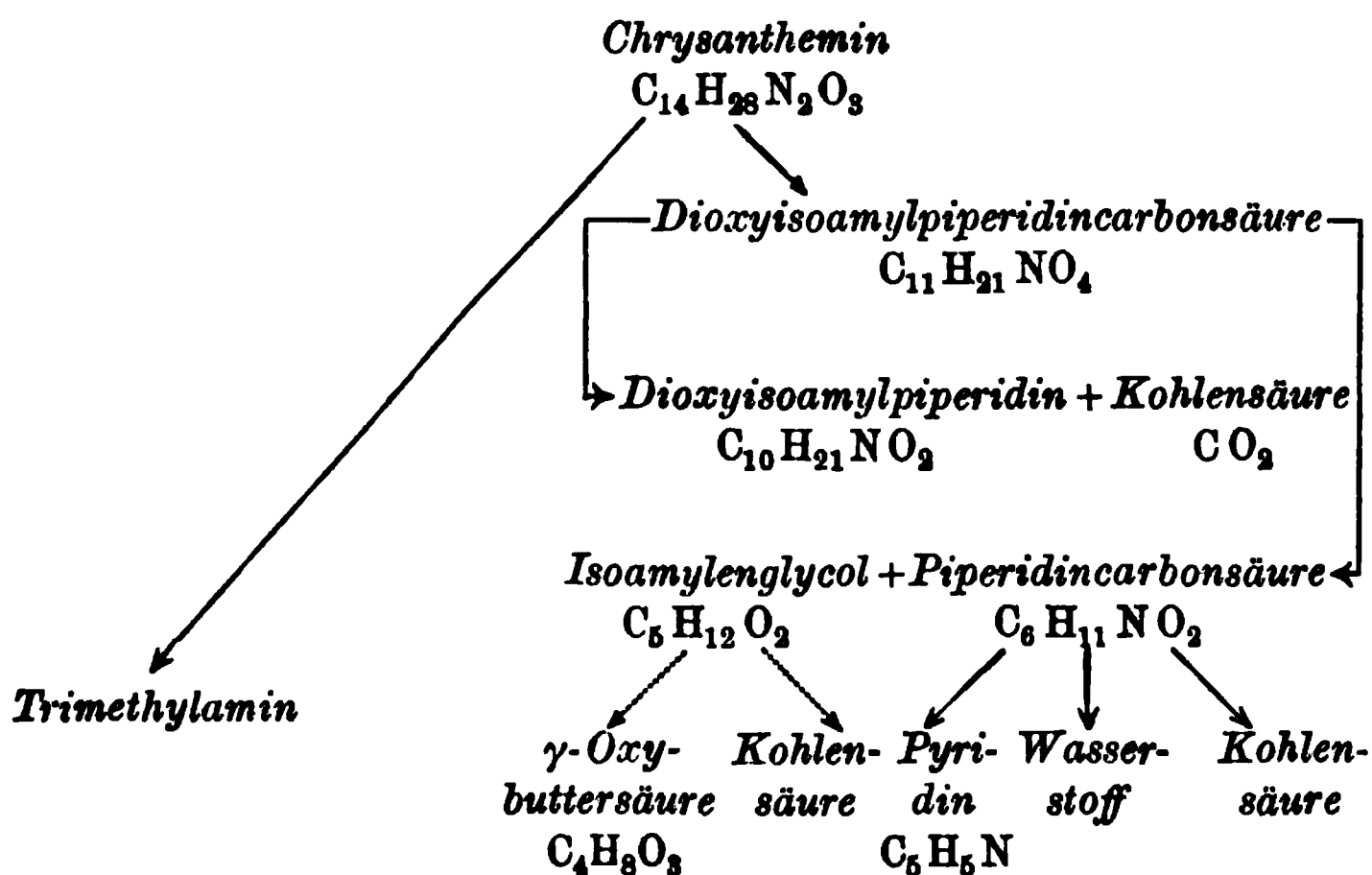


Der in letzterer mitwirkende Wasserstoff entwich jedenfalls aus dem Piperidinkern anderer Moleküle, wie es sich auch in der Entstehung kleiner Quantitäten von Pyridinbasen als Nebenproduct zeigte. Die drei angeführten complicirteren Verbindungen gingen bei der schließlichen Destillation der Reactionsmasse im Vacuum bei 200 bis 230° in Form einer öligen, concentrirten Lösung über. Das Dioxyisoamylpiperidin und die Piperidincarbonsäure wurden als Goldsalze isolirt. Dasjenige der Piperidincarbonsäure ist bereits beschrieben. Das *Goldsalz des Dioxyisoamylpiperidins* schied sich aus der Mutterlauge von jenem in krystallinischen Krusten ab; es verlor im Vacuum ein Molekül Chlorwasserstoff und besaß dann die Zusammensetzung  $C_{10}H_{21}NO_2 \cdot AuCl_3$ ; bei 100° zersetzte es sich. Das *Isoamylenglycol* wurde als *Dibenzoyl ester*,  $C_5H_{10}(OC_7H_5O)_2$ , analysirt; derselbe bildete ein bei 40° schmelzendes Krystallpulver. Das freie Glycol stellte eine in Wasser leicht lösliche Flüssigkeit von süßlichem Geschmack vor. Daß die Verbindung die Isoamylengruppe enthält,

ist daraus zu schließen, daß an ihrer Stelle bei der Spaltung mit concentrirter Kalilauge Oxybuttersäure entsteht. — Aus der Bildung der angeführten Spaltungsproducte, zusammengenommen mit derjenigen des Oxychrysanthemins, schließt Marino-Zyco, daß das Chrysanthemine das *Methylbetaïn einer Amidooxyisoamylpiperidincarbonsäure* sei, im Sinne der Formel



An der Hand derselben ist die stufenweise Zergliederung des Moleküls leicht verständlich <sup>1)</sup>:



Die Constitution des Oxychrysanthemins ergibt sich nach dem oben darüber Gesagten von selbst.

H. W. Snow <sup>2)</sup> berichtete über *Salze des Caffeins*. Durch Eintragen des letzteren in überschüssige, möglichst concentrirte, wässerige Säure und Verdunsten der erhaltenen Lösung gewann

<sup>1)</sup> In Betracht zu ziehen wäre wohl noch, ob die Isoamylgruppe nicht an den Stickstoff des Piperidins gebunden sei. (C. L.) — <sup>2)</sup> Pharm. J., Trans. [3] 21, 1185 bis 1188.

Er: das *Hydrochlorat*,  $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot HCl \cdot 2H_2O$  <sup>1)</sup>; das *Hydrobromat*,  $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot HBr \cdot 2H_2O$  <sup>1)</sup>; das *Nitrat*, für welches die wohl etwas unwahrscheinliche Formel  $(C_8H_{10}N_4O_2 \cdot HNO_3)_6 \cdot H_2O$  gegeben wird <sup>1)</sup>; und das normale *Sulfat*,  $(C_8H_{10}N_4O_2)_2 \cdot H_2SO_4$ , welches übrigens etwas freies Alkaloid beigemengt enthielt. Das Hydrochlorat und -bromat krystallisirten sehr leicht; das Nitrat, und besonders das Sulfat, schwieriger; die ersten drei Salze erlitten schon bei 75 bis 80° eingreifende Zersetzung, während das letztgenannte noch bei 100° beständig war. *Benzoësaures Caffein* wurde in Krystallen erhalten, die aber einen Ueberschuß von Säure zeigten. Das *Salicylat*,  $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot C_7H_6O_3$ , und das *Oxalat*,  $(C_8H_{10}N_4O_2)_2 \cdot C_2H_2O_4$  <sup>2)</sup>, beide schwer löslich, krystallisirten auch aus verdünnter Lösung; das salicylsaure Caffein ließ sich ferner aus der gemischten Chloroformlösung der Componenten gewinnen. Das auf letzterem Wege dargestellte *valeriansaure Caffein* <sup>1)</sup> enthielt viel freies Alkaloid beigemischt. *Citronensaures Caffein* <sup>3)</sup> hält der Genannte für wahrscheinlich existenzfähig, ohne sich aber irgendwie bestimmt darüber auszudrücken.

E. Schulze und A. Likiernik <sup>4)</sup> beobachteten die *Bildung von Harnstoff bei der Spaltung des Arginins* <sup>5)</sup> durch Barytwasser <sup>5)</sup>. Von 12 g der *Kupfernitratverbindung* des Arginins,  $(C_6H_{14}N_4O_2)_2 \cdot Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ , entsprechend 6,8 g Arginin, ausgehend, erhielten Sie 0,9 g salpetersauren Harnstoff (= 0,44 g Harnstoff). Da, wie Schulze <sup>6)</sup> gezeigt hat, das Arginin in den (Lupinen-) Keimpflanzen aus Eiweiß entsteht, so wird durch diese Beobachtung der von Drechsel <sup>7)</sup> gelieferte Nachweis, daß aus Eiweiß über das Lysatin ( $C_6H_{13}N_3O_2$ ) Harnstoff sich bilden könne, in interessanter Weise ergänzt. *Lysatin* konnte in den zur Gewinnung des Arginins benutzten etiolirten Lupinenkeimlingen nicht aufgefunden werden. Es ist daher wahrscheinlich eine und dieselbe Atomgruppe des Eiweißmoleküls, welche beim Kochen mit Salz-

<sup>1)</sup> Schmidt und Biedermann, JB. f. 1881, 906 f.; f. 1883, 1332. —

<sup>2)</sup> Leipen, JB. f. 1889, 2026. — <sup>3)</sup> Gerrard, JB. f. 1888, 2297; Moss, ebendasselbst. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 2701 bis 2704. — <sup>5)</sup> Schulze und Steiger, JB. f. 1886, 1810. — <sup>6)</sup> Dieser JB.: Pflanzenchemie, S. 2206. — <sup>7)</sup> JB. f. 1890, 2162, 2251.

säure Lysatin, bei der physiologischen Spaltung dagegen Arginin erzeugt.

D. Hooper<sup>1)</sup> isolirte ein als *Tylophorin* bezeichnetes Alkaloid aus der indischen Arzneipflanze *Tylophora (Asclepias) asthmatica (Cynanchum vomitorium)*, und zwar aus dem alkoholischen Extract der Wurzel. Beim Verdunsten seiner ätherischen Lösung schied es sich krystallinisch ab; in Wasser war es wenig löslich. Das *chlorwasserstoffsäure* und das *salpetersäure Salz* bildeten prismatische Krystalle von neutraler Reaction.

Aus der Fabrik von E. Merck<sup>2)</sup> liegt ein Bericht vor über ein *Muawin* genanntes Alkaloid aus der *Muawirinde*, welche von einem in Mozambik einheimischen, botanisch noch nicht bestimmten Baume abstammt. Das Muawin bildete einen in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löslichen Syrup; sein *Hydrobromat* ein weißes Pulver. Nach Kobert ähnelte das Alkaloid in seiner Giftwirkung dem Erythrophläin<sup>3)</sup>.

H. F. Smith<sup>4)</sup> erhielt das *Cannabinin*<sup>5)</sup> aus *Cannabis indica* als eine gelbgrüne, firnifsartige Masse von coniinähnlichem Geruch, schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Das *Sulfat* war mikrokrySTALLINISCH.

W. Majert und A. Schmidt<sup>6)</sup> fanden bei einer vergleichenden Untersuchung des *Piperazins* oder *Diäthylendiamins*<sup>7)</sup> und des *Spermins*<sup>8)</sup> — von dessen Hydrochlorat und Phosphat Ihnen durch Schreiner<sup>8)</sup> einige Centigramm zur Verfügung gestellt waren —, daß die Basen, entgegen der Vermuthung von Ladenburg und Abel<sup>9)</sup>, nicht identisch seien. In manchen Punkten allerdings war die Aehnlichkeit sehr groß. So war, gleich dem Piperazin, auch das Spermin mit Wasserdampf flüchtig und im Geruch von jenem kaum zu unterscheiden. Auch die *Hydrochlorate* stimmten im Wesentlichen überein, und die *Gold-doppelchloride* bildeten in beiden Fällen perlmutterglänzende

---

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 617. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891, I, 414 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2190. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891, II, 702 (Ausz. aus Am. J. Pharm., durch Apothekerzeit. 6, 454). — <sup>5)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2226. — <sup>6)</sup> Ber. 1891, 241 bis 243. — <sup>7)</sup> JB. f. 1890, 930 f. — <sup>8)</sup> JB. f. 1878, 1003 f. — <sup>9)</sup> JB. f. 1888, 990 ff.



Täfelchen. Dagegen waren die Wismuthjodiddoppelverbindungen und die Phosphate deutlich verschieden. Die *Wismuthjodidverbindung des Piperazins*<sup>1)</sup> setzte sich in granatrothen Kryställchen ab, die unter dem Mikroskop als rechteckige, gestreckte Täfelchen oder als sternförmig gruppirte Stäbchen erschienen, die entsprechende *Doppelverbindung des Spermins* in orangefarbenen, leichteren Flöckchen, welche sich unter dem Mikroskop aus federartig verbundenen Nadelchen bestehend zeigten. Das *phosphorsaure Piperazin*, aus 2 Mol. Orthophosphorsäure und 3 Mol. Diamin dargestellt, krystallisirte in flachen, quadratischen Täfelchen, oft nach einer Diagonale abgestumpft, während das *phosphorsaure Spermin* in spitzen, abgerundeten Pyramiden, zu Rosetten vereinigt — den sogenannten Charcot'schen Krystallen — auftritt. In der Löslichkeit zeigten beide Salze keine erhebliche Differenz. Bezüglich der Charcot-Schreiner'schen Phosphatkrystalle hatten übrigens Ladenburg und Abel die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß dieselben vielleicht in Wirklichkeit ein Spermincalciumphosphat vorstellten; diese Annahme zu prüfen, reichte das den Ersteren vorliegende Material nicht aus. Dagegen konnten Sie feststellen, daß Piperazinphosphat ein Doppelsalz mit Calcium nicht bildet. — Was das Verhalten des *Piperazins* im menschlichen Organismus anbetrifft — welches besonders auch wegen der Harnsäure-lösenden Wirkung von Bedeutung ist —, so ergab sich, daß die in den Magen eingeführte Base sich schon nach kurzer Zeit unverändert im Harn nachweisen liefs.

A. Poehl<sup>2)</sup>, welcher das *Spermin* im Wesentlichen nach der Methode von Schreiner<sup>3)</sup> dargestellt hat, erhielt bei der Analyse des Platinsalzes Zahlen, nach welchen die Base mit dem Piperazin überhaupt gar nicht gleich zusammengesetzt sein würde. Das *Sperminplatindoppelchlorid* wäre danach nämlich  $C_{10}H_{26}N_4 \cdot 2H_2PtCl_6$ . Auch der Metallgehalt des *Golddoppelsalzes* sprach für die Formel  $C_{10}H_{26}N_4 \cdot 4HAuCl_4$ .

R. K o b e r t<sup>4)</sup> untersuchte die physiologische Wirkung des

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 990 ff. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 359 bis 360. — <sup>3)</sup> JB. f. 1878, 1003. — <sup>4)</sup> Therapeut. Monatsh. 5, 129 bis 132.

*Cadaverins*<sup>1)</sup>. Er fand, daß, wenn diese stark alkalische Base nicht im freien Zustande, sondern in Form des neutralen *Hydrochlorats*<sup>2)</sup> angewendet wird, erst bei außerordentlich hohen Gaben Vergiftungserscheinungen eintreten. Zwischen der natürlichen und der synthetischen Verbindung (*Pentamethyldiamin*) war dabei kein Unterschied wahrzunehmen. Bemerkenswerth ist, daß das Alkaloid, ähnlich dem Piperazin (*Diäthylendiamin*)<sup>3)</sup>, ein relativ leicht lösliches harnsaures Salz giebt.

W. Hunter<sup>4)</sup> studirte den *Einfluss von Sauerstoff auf die Bildung der Ptomaine*. Als Material benutzte Er dabei mit kaltem Wasser bereitetes Fleischextract, welches Er, meist unter Zusatz von Pankreasauszug, sowie etwas kohlensaurem Kalk, der Fäulniß überließ, theils bei reichlichem, theils bei beschränktem Zutritt von Sauerstoff, theils unter gänzlichem Ausschluss des letzteren. Nach einer gewissen Zeit wurde die Masse nach der Methode von Udranszky und Baumann<sup>5)</sup> auf Diamine verarbeitet, wobei hauptsächlich immer nur das *Dibenzoylderivat des Cadaverins*<sup>6)</sup>, vom Schmelzpunkte 127,5 bis 129°, erhalten wurde; *Putrescin*<sup>6)</sup> fand sich nur in Spuren. Die größte Menge von Diamin ergab sich bei den unter Sauerstoffausschluss verlaufenen Experimenten; bei reichlichem Sauerstoffzutritt dagegen bildete sich nur Ammoniak.

Oechsner de Coninck<sup>7)</sup> machte eine weitere Mittheilung über das *Ptomain*,  $C_{10}H_{15}N$ , *aus gefaulten Seepolypen*<sup>8)</sup>. Dessen *Hydrobromat*,  $C_{10}H_{15}N.HBr$ , krystallisirte in Nadeln, die sich an der Luft roth färbten und zerflossen. Das „modificirte“ *Platin-salz*,  $(C_{10}H_{15}N)_2.PtCl_4$ , schied sich in hellbraunen Schuppen aus und schmolz gegen 206°. Das *Golddoppelsalz*,  $C_{10}H_{15}N.HAuCl_4$ , bildete einen hellgelben Niederschlag. Die *Jodmethylverbindung*,  $C_{10}H_{15}N.CH_3J$ , in warmem Alkohol gelöst, gab mit wenig Kalilauge eine rothe, dann braune Färbung, und die Flüssigkeit entwickelte allmählich eine grünblaue Fluorescenz<sup>9)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2229; Behring, JB. f. 1888, 2448. — <sup>2)</sup> Bocklisch, JB. f. 1885, 1732; Ladenburg, JB. f. 1886, 701. — <sup>3)</sup> Vgl. dazu oben, S. 2152. — <sup>4)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 376 bis 379. — <sup>5)</sup> JB. f. 1889, 2179. — <sup>6)</sup> JB. f. 1885, 1732. — <sup>7)</sup> Compt. rend. 112, 584 bis 585. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2111. — <sup>9)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2300.

## b) Bitterstoffe.

F. Anderlini<sup>1)</sup> bemerkte in einer Wiederholung Seiner Publication über *einige Derivate des Cantharidins*<sup>2)</sup>, daß der bei der Darstellung des Phenylhydrazons als Nebenproduct beobachtete Körper vom Schmelzpunkte 130 bis 131° sich als *Acetylphenylhydrazin*<sup>3)</sup> herausgestellt habe<sup>4)</sup>.

Derselbe<sup>5)</sup> berichtete über *Derivate des Cantharidinimids*. *Cantharidinmethylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(CH_3)$ , wurde sowohl aus Cantharidinimid durch Erhitzen mit Jodmethyl, Methylalkohol und kohlensaurem Natrium auf 100°, wie auch aus Cantharidin durch Erhitzen mit methylalkoholischem Methylamin auf 145° erhalten; aus Wasser und dann aus Alkohol umkrystallisirt, bildete es rhombische Prismen (010), (110), (011), mit dem Axenverhältniß 0,575 0 : 1 : 0,7468, vom Schmelzpunkte 125°. — *Cantharidinäthylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(C_2H_5)$ , resultirte analog sowohl aus Cantharidinimid und Jodäthyl, wie auch aus Cantharidin und Aethylamin; es krystallisirte aus Alkohol in rhombischen Prismen, welche große Aehnlichkeit mit denjenigen des Methylderivates zeigten: (010), (110), (011), (101);  $a:b:c = 0,5235:1:0,7868$ . Es schmolz bei 105°. — *Cantharidinamylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(C_3H_{11})$ , aus Cantharidinimid und Jodamyl gewonnen, schied sich aus heißem Alkohol ölig ab, krystallisirte langsam und schmolz dann bei 46°. *Cantharidinallylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(C_3H_5)$ , wurde aus Cantharidin und alkoholischem Allylamin dargestellt sowie aus Weingeist in monoklinen Krystallen erhalten, welche ergaben: (100), (010), (110), (011), ( $\bar{1}12$ ), ( $\bar{1}32$ );  $a:b:c = 0,2823:1:0,5943$ ;  $\beta = 67^\circ 35'$  und den Schmelzpunkt 80° zeigten. — *Cantharidinphenylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(C_6H_5)$ , setzte aus Alkohol monokline Krystalle ab: (100), (001), ( $\bar{1}01$ ), (110), (310), ( $\bar{1}12$ );  $2,7798:1:1,9818$ ;  $\beta = 89^\circ 40'$ . Es schmolz bei 129°. — *Cantharidin- $\alpha$ -naphtylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(C_{10}H_7)$ , krystallisirte aus Alkohol oder Aceton in ebenfalls monoklinen

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 454 bis 460. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2112. — <sup>3)</sup> Vgl. Beythien und Tollens, JB. f. 1889, 2058. — <sup>4)</sup> Siehe auch die Anmerkung Ber. 1891, 1993. — <sup>5)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 460 bis 470; Ber. 1891, 1993 bis 1996.

Formen: (100), (010), (001), (120), (110), (011), ( $\bar{1}04$ ), ( $\bar{1}12$ ); 0,5581:1:1,7534;  $\beta = 83^\circ 59'$ ; häufig in Zwillingen nach (100). Dessen Schmelzpunkt lag bei 230 bis 232°. — *Cantharidinacetylimid*,  $C_{10}H_{12}O_3N(C_2H_3O)$ , entstand bei längerem Erhitzen von Cantharidinimid mit Essigsäureanhydrid auf etwa 200°; aus Benzol umkrystallisirt, schmolz es bei 148°. — Die angeführten krystallographischen Bestimmungen rühren von G. B. Negri her<sup>1)</sup>.

Eine weitere Arbeit von F. Anderlini und A. Ghira<sup>2)</sup> behandelt zunächst eine *neue Darstellungsmethode der Cantharsäure*. Letztere,  $C_{10}H_{12}O_4$ , wurde danach beim Auflösen von Cantharidin in Chlorsulfonsäure gewonnen. Sie bildete prismatische oder tafelförmige Krystalle — nach Negri, welcher auch die anderen krystallographischen Daten dieser Veröffentlichung geliefert hat, der rhombischen Combination (100), (010), (110), ( $\bar{1}11$ ), (101), mit dem Axenverhältniß 0,9622:1:0,6866<sup>3)</sup>. Der Schmelzpunkt lag bei 275°. Ihr *Oxim* ( $C_{10}H_{12}NO_4$ ) schmolz bei 166°<sup>4)</sup> und krystallisirte in monoklinen Tafeln: (001), (100), (101), ( $\bar{1}01$ ), (110), ( $\bar{1}21$ );  $a:b:c = 1,0772:1:1,2402$ ;  $\beta = 87^\circ 1'$ . Beim Erhitzen mit alkoholischem Ammoniak lieferte sie ein mit Cantharidinimid isomeres, bei 187° schmelzendes *Amidoderivat*,  $C_{10}H_{12}O_3N$ , welches aus Wasser in monoklinen Täfelchen anschofs: (100), (010), (111), ( $\bar{1}11$ );  $a:b:c = 0,9117:1:0,6649$ ;  $\beta = 83^\circ 6'$ . — Sodann wird über die *Isomerisation der Cantharsäure* zu einer *Isocantharidin* genannten Verbindung berichtet. Diese Umwandlung geschieht unter dem Einflusse von Acetylchlorid bei 135°. Das Isocantharidin,  $C_{10}H_{12}O_4$ , krystallisirte aus Alkohol in monoklinen Formen (100), (001), ( $\bar{1}01$ ), (010), (110), (120), ( $\bar{1}12$ ), mit dem Axenverhältniß 1,0273:1:1,1795 und dem Neigungswinkel  $59^\circ 0'$ ; es schmolz bei 75 bis 76°. Es stellt das Anhydrid der zweibasischen *Isocantharidinsäure* vor, in welche

---

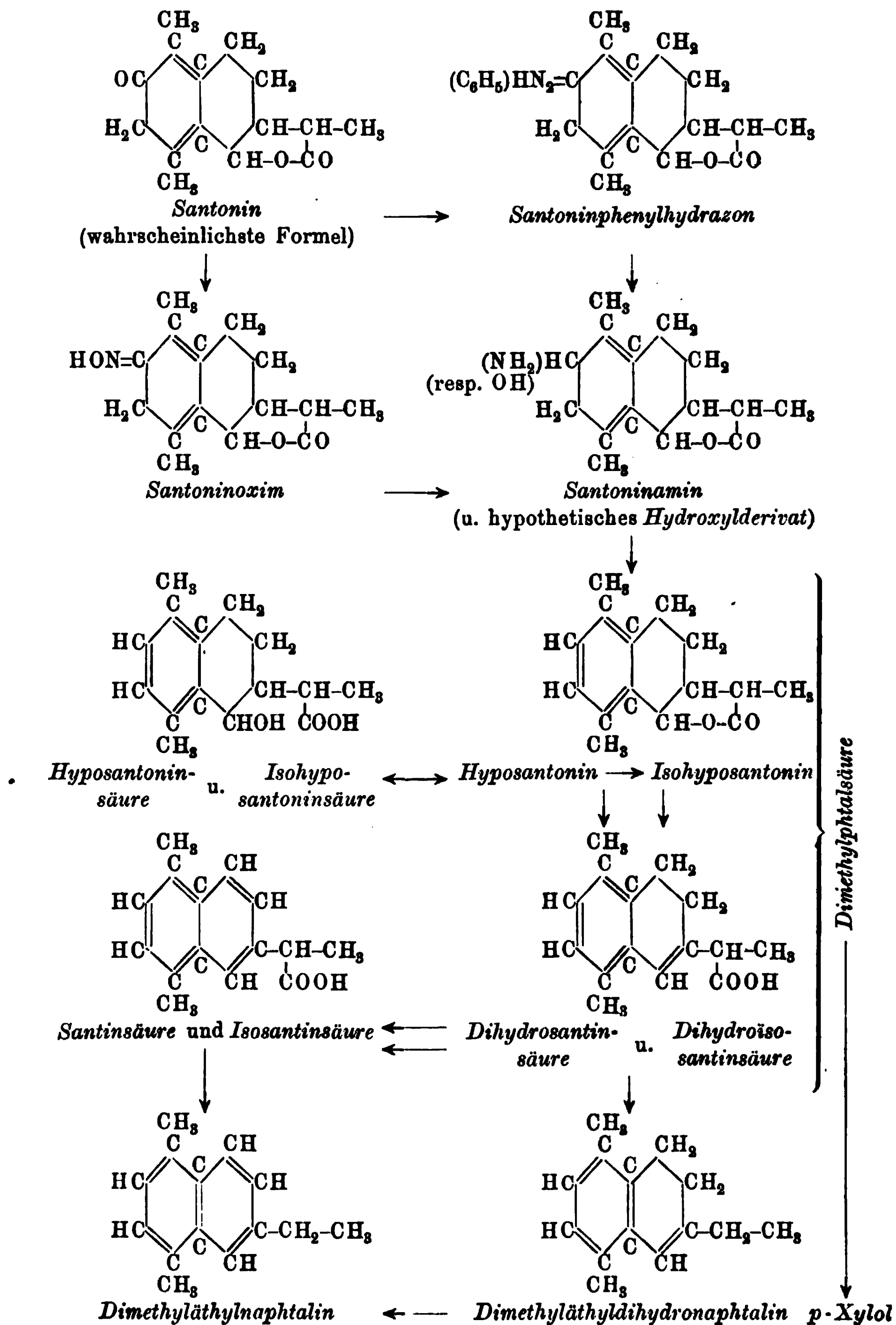
<sup>1)</sup> Vgl. Dessen Abhandlung *Accad. dei Lincei Rend.* [4] 7a, 355 bis 360. — <sup>2)</sup> *Gazz. chim. ital.* 21b, 52 bis 62; *Ber.* 1891, 1996 bis 2000, wo übrigens Ghira als Mitarbeiter nur bezüglich des zweiten Theiles der Untersuchung genannt ist. — <sup>3)</sup> Vgl. dagegen Piccard, *JB. f.* 1878, 834. — <sup>4)</sup> Homolka, *JB. f.* 1886, 1764, giebt 175 bis 180° an, obige Zahl dagegen für Cantharidoxim.

es bei längerem Kochen der wässerigen Lösung übergeht. Aus dieser scheidet sich die entstandene Säure in farblosen Krystallen,  $C_{10}H_{14}O_5 \cdot H_2O$ , ab, welche wasserhaltig bei  $153^\circ$ , entwässert aber bei  $163^\circ$  schmelzen, unter Rückwandlung in das Anhydrid. Das *Silbersalz* der Isocantharidinsäure bildete einen flockigen Niederschlag,  $C_{10}H_{12}O_5 Ag_2 \cdot 3 H_2O$ ; das *Baryumsalz* dagegen Krystalle,  $C_{10}H_{12}O_5 Ba \cdot 5 H_2O$ . Der *Dimethylester*,  $C_{12}H_{18}O_5$ , konnte sowohl aus Methylalkohol und Aether, wie auch aus Wasser krystallisirt erhalten werden, schmolz bei  $81$  bis  $82^\circ$  und war unzersetzt flüchtig.

P. Gucci und G. Grassi-Cristaldi<sup>1)</sup> veröffentlichten in einer Abhandlung über *Derivate des Santonins*, vorläufig ohne analytische Daten, Studien über Bildungsweise und Umsetzungen der beiden *Hyposantonine*, welche von Ersterem<sup>2)</sup> aus Santoninoxim, von Letzterem<sup>3)</sup> aus Santoninphenylhydrazon durch Reduction mit Natriumamalgam gewonnen waren. Bei diesen Reactionen bildet sich offenbar zunächst *Santoninamin*,  $C_{15}H_{19}O_2(NH_2)$ , welches durch Reduction von Santoninoxim in alkoholischer Lösung mit Zinkstaub und Schwefelsäure dargestellt werden konnte und ein *Sulfat*,  $C_{15}H_{21}NO_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$ , vom Schmelzpunkte  $145$  bis  $146^\circ$ , mit  $[\alpha]_D = -103,7^\circ$ , sowie ein *Hydrochlorat*,  $C_{15}H_{21}NO_2 \cdot HCl$ , vom Schmelzpunkte  $199^\circ$ , mit  $[\alpha]_D = -136,8^\circ$ , lieferte. Durch salpetrige Säure wurde das Santoninamin, indem das hierbei in erster Phase jedenfalls gebildete *Hydroxyderivat*,  $C_{15}H_{19}O_2(OH)$ , sofort Wasser abspaltete, in das bei  $152^\circ$  schmelzende *Hyposantonin* ( $C_{15}H_{18}O_2$ ) übergeführt. Auch beim Erwärmen der wässerigen Lösung des Amins findet Umwandlung in Hyposantonin statt. Wird letzteres in Barytwasser gelöst und dann mit sehr verdünnter Säure versetzt, so resultirt *Hyposantoninsäure*,  $C_{15}H_{20}O_3$ , welche aus Alkohol in großen Krystallen anschießt und linksdrehend wirkt. Mit Essigsäureanhydrid erwärmt, wandelt sich diese Säure in das ursprüngliche Lacton zurück. Für sich oder mit Wasser auf  $100^\circ$  erhitzt, geht sie dagegen in *Isohypo-*

<sup>1)</sup> Accad. dei Lincei Rend. [4] 7 b, 35 bis 40. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1093.  
— <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 1108.

*santonin* (Schmelzpunkt  $168^{\circ}$ ) über. Die letzterem entsprechende *Isohyposantoninsäure*,  $C_{15}H_{20}O_8$ , wurde nur als fadenziehende Masse erhalten; sie wirkte rechtsdrehend. Mittelst Einwirkung von Chlor- oder Jodwasserstoffsäure wandelt sich das Hypo-santonin unter intermediärer Anlagerung und Wiederabspaltung von Halogenwasserstoff in die isomere *Dihydrosantinsäure*,  $C_{15}H_{18}O_2$ , um, welche bei  $120$  bis  $121^{\circ}$  schmilzt und rechtsdrehend ist. Das Isohyposantonin lagert sich analog in *Dihydroisosantinsäure* um, welche bei  $96$  bis  $97^{\circ}$  schmilzt und inaktiv ist. Diese letztere Säure entsteht auch bei fortgesetzter Einwirkung der Halogenwasserstoffsäuren auf die erstere. Durch Behandlung mit Jod, in essigsaurer Lösung, wird die Dihydrosantinsäure in *Santinsäure*,  $C_{15}H_{16}O_2$ , übergeführt, welche ebenfalls nach rechts dreht, sowie bei  $132,5^{\circ}$  schmilzt; die Dihydroisosantinsäure dagegen in *Isosantinsäure*, welche, wie ihre Muttersubstanz, inaktiv ist. Bei der trockenen Destillation mit Baryt geben Santin- und Isosantinsäure unter Abspaltung von Kohlensäure *Aethyldimethylnaphtalin*,  $C_{14}H_{16}$ , als ein bei  $298$  bis  $302^{\circ}$  siedendes, fluorescirendes Oel. Dihydrosantin- und -isosantinsäure liefern bei gleicher Behandlung ein Gemisch von *Aethyldimethyldihydronaphtalin* und *Aethyldimethylnaphtalin*, woraus durch Jod letzteres rein gewonnen wird. Mit Kaliumpermanganat entsteht aus Dihydrosantin- und -isosantinsäure, sowie aus Hypo- und Isohyposantonin *p-Dimethylphtalsäure*, welche dabei zunächst in Gestalt ihres bei  $143,5^{\circ}$  schmelzenden *Anhydrides* erhalten wurde. Letzteres geht beim Auflösen in 90procentigem Alkohol in die Säure über, welche nach dem Umkrystallisiren aus Aether bei  $96^{\circ}$  schmilzt und bei  $100^{\circ}$  wieder ins Anhydrid umgewandelt wird. Bei der trockenen Destillation mit Baryt giebt sie *p-Xylol*. — Die gegenseitigen Beziehungen der erwähnten Körper sind auf der folgenden Tafel veranschaulicht:





A. Oglialoro und O. Forte<sup>1)</sup> erhielten durch *Einwirkung von Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor auf Pikrotoxidhydrat*<sup>2)</sup>,  $C_{15}H_{18}O_7$  — welches durch Behandlung von Pikrotoxin mit Kali dargestellt war und nach dem Umkrystallisiren aus Wasser bei 246 bis 247° schmolz — eine als *Pikrotoxinsäure* bezeichnete Verbindung,  $C_{15}H_{18}O_4$ . Dieselbe war in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich und bildete weisse, glänzende Nadelchen vom Schmelzpunkte 134°. Ihr *Silbersalz*,  $C_{15}H_{17}O_4Ag$ , fiel als krystallinisches Pulver aus.

St. v. Kostanecki<sup>3)</sup> bereitete aus *Gentisin*<sup>4)</sup> ( $C_{14}H_{10}O_5$ ) durch Kochen mit Jodwasserstoffsäure, unter Abspaltung von Methyl<sup>4)</sup>, eine *Gentisein* benannte Verbindung, welche sich aus Alkohol in strohgelben Nadelgruppen,  $C_{13}H_8O_5 \cdot 2H_2O$ , absetzte. Dieselbe gab ihr Krystallwasser bei 100° oder über Schwefelsäure ab, schmolz bei 315° und löste sich in Alkali gelb auf. Beim Erhitzen mit Essigsäureanhydrid und entwässertem Natriumacetat lieferte sie *Triacetylgentisein*,  $C_{13}H_5O_2(OC_2H_3O)_3$ , welches aus Eisessig in weissen Nadeln vom Schmelzpunkte 226° krystallisirte. Das Gentisein zeigte sich, im Gegensatz zum Gentisin, befähigt, mit Thonerde gebeizte Baumwolle gelb anzufärben.

Derselbe und E. Schmidt<sup>5)</sup> gewannen, einer zweiten Mittheilung über *Gentisin* zufolge, sowohl aus diesem, wie auch aus dem *Gentisein* durch Erhitzen mit Jodmethyl und Kalihydrat in Methylalkohol auf 100° ein als *Gentisinmonomethyläther* oder *Gentiseindimethyläther* zu bezeichnendes Derivat,  $C_{15}H_{12}O_5 = C_{13}H_5O_2(OCH_3)_2(OH)$ . Dasselbe, in Alkohol schwer löslich, krystallisirte aus Eisessig in breiten, hellgelben Nadeln und schmolz bei 167°. Es bildete schwer lösliche, gelbe *Alkalisalze*. Mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat ergab es *Acetylgentiseindimethyläther*,  $C_{13}H_5O_2(OCH_3)_2(OC_2H_3O)$ , welcher aus Alkohol in weissen

---

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 213 bis 215. — <sup>2)</sup> Paternò und Oglialoro, JB. f. 1881, 979; Paternò und Nasini, JB. f. 1886, 57. — <sup>3)</sup> Monatsh. Chem. 12, 205 bis 210; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 231 bis 236. — <sup>4)</sup> Hlasiwetz und Habermann, JB. f. 1876, 874. — <sup>5)</sup> Monatsh. Chem. 12, 318 bis 322; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 267 bis 271.

Nadeln vom Schmelzpunkte  $189^{\circ}$  anschofs. — Das Gentisin ist vielleicht als ein methyliertes Trioxyxanthon zu betrachten <sup>1)</sup>.

### Kohlenhydrate; Glycoside.

#### a) Kohlenhydrate.

Von einer Reihe weiterer Arbeiten E. Fischer's auf dem Gebiete der Zuckerarten sind zuerst nähere Mittheilungen <sup>2)</sup> über *d*- und *i*-Mannozuckersäure <sup>3)</sup> zu erwähnen. — Die *d*-Mannozuckersäure untersuchte Er in Gemeinschaft mit F. Wirthle. Zu ihrer Darstellung wurde, entsprechend der von Kiliani <sup>3)</sup> für die Bereitung der „Metazuckersäure“ gegebenen Vorschrift, d-Mannonsäurelacton mit  $1\frac{1}{2}$  Thln. Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,2 während 24 Stunden auf  $50^{\circ}$  erwärmt; die erhaltene Lösung mußte zunächst auf d-mannonsaures Calcium verarbeitet werden, das als krystallinisches Pulver ausfiel. Letzteres wurde mit Oxalsäure zersetzt und das eingeeengte Filtrat mit etwas Alkohol vermischt, worauf es krystallinisch erstarrte; durch Umkrystallisirung aus Alkohol wurden lange Nadeln gewonnen, welche das *Doppellacton* der d-Mannozuckersäure,  $C_6H_8O_6$ , vorstellten. Dieses sinterte gegen  $170^{\circ}$  und schmolz unter Gasentwicklung zwischen  $180$  und  $190^{\circ}$ . In heißem Wasser war es sehr leicht, in kaltem dagegen ziemlich schwer löslich, wodurch es sich von dem l-Doppellacton unterscheiden würde. Gleich diesem reducirte es Fehling'sche Lösung in der Wärme sehr stark. Die Lösung reagierte, frisch bereitet, kaum sauer und ergab  $[\alpha]_D^{25} = \frac{+16,14^{\circ} \cdot 100}{2 \cdot 3,932 \cdot 1,0176} = +201,7^{\circ}$ . Das l-Doppellacton zeigte nahezu ebenso starke Drehung nach links. Von Salzen der d-Mannozuckersäure wurden außer dem erwähnten *Calciumsalz*,  $C_6H_8O_6Ca$  (über Schwefelsäure getrocknet), noch analysirt: das

<sup>1)</sup> Diese Vermuthung ist inzwischen durch die Synthese bestätigt. —

<sup>2)</sup> Ber. 1891, 539 bis 546. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2130.

*Strontiumsalz*,  $C_6H_8O_8Sr$ , ein krystallinisches Pulver; das *Baryumsalz*,  $C_6H_8O_8Ba$ , mikroskopische, langgestreckte Täfelchen; und das besonders schwer lösliche *Cadmiumsalz*,  $C_6H_8O_8Cd$ , ebenfalls mikroskopische Tafeln bildend. Ein schwer lösliches Monokaliumsalz, wie es für die Zuckersäure charakteristisch ist, gab die neue Säure nicht. Dagegen lieferte sie ein rhomboëderähnlich krystallisirendes *Diamid*<sup>1)</sup>,  $C_6H_{12}N_2O_6$ , das nach vorheriger Dunkel-färbung gegen  $189^\circ$  schmolz; ein in kaltem Wasser ziemlich schwer lösliches *Einfach-Phenylhydrazid*,  $C_{12}H_{14}N_2O_6$ , in farblosen Nadeln, die bei  $190$  bis  $191^\circ$  schmolzen, und, wie schon früher<sup>2)</sup> erwähnt, ein fast unlösliches *Doppel-Phenylhydrazid*,  $C_{18}H_{22}N_4O_6$ , in schwach gelb gefärbten Plättchen, die gegen  $212^\circ$  schmolzen. — Nach Versuchen von O. Piloty läßt sich die *d-Mannozuckersäure* auch direct aus Steinnufsspänen darstellen, indem man diese mit 3procentiger Salzsäure zuerst in der Kälte auszieht, dann in der Wärme verzuckert, die colirte Flüssigkeit mit Bleiweiß neutralisirt, das Filtrat eindampft und den resultirenden Mannosesyrup mit Salpetersäure oxydirt<sup>3)</sup>. — Das *i-Mannozuckersäure-Doppellacton* wurde von W. St. Smith sowohl durch Zusammenbringen der d- und l-Doppellactone, wie auch durch Oxydation von i-Mannonsäurelacton mit Salpetersäure dargestellt. Es krystallisirte in langen Prismen, die in warmem Wasser sehr leicht, in Alkohol ziemlich schwer löslich waren; es färbte sich gegen  $170^\circ$  dunkel und schmolz gegen  $190^\circ$ . Auch die *i-mannozuckersauren Salze* zeigten groÙe Aehnlichkeit mit denjenigen der d-Säure. Das *Diamid*,  $C_6H_{12}N_2O_6$ , bildete Tafeln, welche nach vorheriger Gelbfärbung zwischen  $183$  und  $185^\circ$  schmolzen; das *Einfach-Phenylhydrazid* eine fast farblose Krystallmasse, bei  $190$  bis  $195^\circ$  schmelzend; das *Doppel-Phenylhydrazid*,  $C_{18}H_{22}N_4O_6$ , fast farblose, kaum lösliche Plättchen, zwischen  $220$  und  $225^\circ$  schmelzend. — Anhangsweise kündigt Fischer dann noch die neuen Säuren an, welche Er in weiteren, in einem anderen Capitel dieses Jahresberichtes<sup>4)</sup> wiedergegebenen Abhandlungen als *Talonsäure*, *Talосhleimsäure* und *Alloschleimsäure* beschrieben hat.

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 1458. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2040. — <sup>3)</sup> d-Mannozuckersäure aus Mannit s. Easterfield, diesen JB., S. 1346. — <sup>4)</sup> S. 1735 ff.

Derselbe und O. Piloty<sup>1)</sup> zeigten, daß die bei der *Reduction der Zucker(lacton)säure*<sup>2)</sup> mit Natriumamalgam in schwefelsauer gehaltener Lösung entstehende, reducirende Säure thatsächlich *Glucuronsäure* ist. Sie wurde in Form ihres gut krystallisirten *Lactons* identificirt, welches, ebenso wie ein von Thierfelder<sup>3)</sup> aus Euxanthinsäure dargestelltes Präparat, bei 170 bis 178° unter Zersetzung schmolz und in 4procentiger Lösung  $[\alpha]_D^{20} = +19,1^\circ$  zeigte. Bei weiterer Reduction mit Natriumamalgam in alkalischer Lösung entsteht aus ihr die derart schon von Thierfelder<sup>3)</sup> in Gestalt ihres Lactons gewonnene Säure,  $C_6H_{12}O_7$ , welche ein neues Stereo-Isomeres der Gluconsäure vorstellt und ihrer Entstehung nach sich von dieser dadurch unterscheidet, daß sie das Carboxyl am entgegengesetzten Ende der Kohlenstoffkette trägt, wie jene. Fischer und Piloty geben ihr den Namen (*d*-) *Gulonsäure*, abgeleitet aus Gluconsäure durch Umstellung von *l* und *u* und Fortlassung des *c*. Ihr Lacton liefert mit Natriumamalgam in schwefelsaurer Lösung (dritte Reduktionsstufe) eine Zuckerart, welche demgemäfs die Aldehydgruppe am entgegengesetzten Ende der Kohlenstoffkette gebunden enthält, wie die Glucose, und (*d*-) *Gulose* genannt ist. Diese wird sich schliefslich (in vierter Reduktionsstufe) jedenfalls in Sorbit überführen lassen. Die Beziehungen der behandelten Verbindungen zu einander erhellen aus folgender Zusammenstellung, in welche, als möglicher Weise der Glucuronsäure entsprechend, die Oxygluconsäure von Boutroux<sup>4)</sup> mit aufgenommen ist:

|                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Sorbit</i> . . . . .          | $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CH_2OH$ |
| <i>Glycose</i> . . . . .         | $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-COH$    |
| <i>Gluconsäure</i> . . . . .     | $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-COOH$   |
| <i>Oxygluconsäure?</i> . . . . . | $COH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-COOH$      |
| <i>Zuckersäure</i> . . . . .     | $COOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-COOH$     |
| <i>Glycuronsäure</i> . . . . .   | $COOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-COH$      |
| <i>Gulonsäure</i> . . . . .      | $COOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CH_2OH$   |
| <i>Gulose</i> . . . . .          | $COH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CH_2OH$    |
| <i>Sorbit</i> . . . . .          | $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CH_2OH$ |

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 521 bis 528. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1709. — <sup>3)</sup> Vgl. daselbst, S. 1705. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 1704.

d-Glucon- und d-Gulonsäure, sowie d-Glucose und d-Gulose sind die ersten Beispiele für die von der Theorie vorausgesehenen optisch activen *Körperpaare mit unsymmetrischer Structur*, welche einem und demselben (activen oder inactiven) Körper mit *symmetrischer Structur* — d-Zuckersäure resp. d-Sorbit — entsprechen. Gluconsäure konnte übrigens als Reductionsproduct der Zuckerlactonsäure nicht aufgefunden werden. — Das *d-Gulonsäurelacton* bildete Krystalle vom Schmelzpunkte 180 bis 181°; es zeigte

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{+5,3^\circ \cdot 100}{9,2717 \cdot 1,0373} = +55,1^\circ. \quad \text{Mit 1 Thl. Phenylhydrazin}$$

und 3 Thln. Wasser erwärmt, gab es ein *Phenylhydrazid*, das sich als Krystallbrei abschied, bei 147 bis 149° schmolz und in Wasser, sowie auch in heißem Alkohol, leicht löslich war, sich dadurch von den recht schwer löslichen Hydraziden der Glucon-, Mannon- und Galactonsäure unterscheidend. Durch Salpetersäure wurde die Gulonsäure wieder in Zuckersäure übergeführt. — Die *d-Gulose* bildete einen farblosen, in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslichen Syrup. Gegen Phenylhydrazin zeigte sie ganz das gleiche Verhalten, wie die in der folgenden Abhandlung beschriebene l-Gulose. Durch Bierhefe wurde sie merkwürdiger Weise nicht in Gährung versetzt. — Bezüglich der *Bildung der Glycuronsäure im Organismus* bemerken die Genannten, auf Grund der gewonnenen Erkenntniß über das Verhältniß dieser Säure zum Traubenzucker, schließlic noch, daß zunächst offenbar eine Verbindung des betreffenden Paarlings (Euxanthon etc.) mit Glucose entstehe, in welcher die Aldehydgruppe der letzteren in Anspruch genommen und deshalb vor Oxydation geschützt sei, welcher letzteren alsdann die primäre Alkoholgruppe anheimfalle.

E. Fischer und R. Stahel<sup>1)</sup> fanden sodann, daß die aus Xylose auf dem Wege der Blausäureaddition erhaltene Xylosecarbonsäure<sup>2)</sup> den optischen Gegenkörper der d-Gulonsäure vorstelle. Gleichzeitig mit dieser: l-Gulonsäure bildet sich übrigens aus Xylose noch eine *zweite Säure*, die in der Mutterlauge des Lactons der ersteren gelöst bleibt<sup>3)</sup>. — Das l-Gulonsäurelacton,

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 528 bis 537. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1711. — <sup>3)</sup> Es ist dies die

$C_6H_{10}O_6$ , stimmte nach Haushofer in der Krystallform ganz mit dem von Linck<sup>1)</sup> gemessenen d-Lacton überein; nur waren die großen, prachtvoll ausgebildeten Krystalle meist nach der Brachyaxe gestreckt, in deren Zone  $2\bar{P}\infty(021)$  vorherrschte, und zeigten außerdem das Sphenoëder  $-\frac{P}{2}(1\bar{1}1)$ . Sie schmolzen

bei 179 bis 181° (uncorr.) und ergaben  $[\alpha]_D^{20} = \frac{-10,47^\circ \cdot 100}{2 \cdot 9,15 \cdot 1,034} = -55,3^\circ$ . Von den Salzen der l-Gulonsäure ist das *basische Baryumsalz* schon (l. c.) erwähnt; das *neutrale Baryumsalz* war sehr leicht löslich und nicht krystallisirt zu erhalten; das *Calciumsalz*,  $2(C_6H_{11}O_7)_2Ca \cdot 7H_2O$ , krystallisirte sehr langsam in Nadel-sphären. Das *Phenylhydrazid*,  $C_6H_{11}O_6-N_2H_2C_6H_5$ , bildete eine leicht lösliche Krystallmasse und schmolz bei 147 bis 149°. — Durch Zusammenbringen von l-Gulonsäurelacton mit der gleichen Menge d-Lacton in wässriger Lösung und Eindampfen wurde eine schon bei 160° schmelzende, optisch inactive und daher als *i-Gulonsäurelacton* angesprochene Krystallmasse erhalten<sup>2)</sup>. — Salpetersäure verwandelte das l-Gulonsäurelacton in *l-Zucker-säure*<sup>3)</sup>, welche ein äußerst schwer lösliches, krystallinisches *Calciumsalz*,  $C_6H_8O_8Ca \cdot 4(?)H_2O$ , gab und als *saures Kaliumsalz*,  $C_6H_9O_8K$ , identificirt wurde; letzteres löste sich in 67,7 Thln. Wasser von 15°. — Bei der Behandlung mit Natriumamalgam in schwefelsaurer Lösung lieferte das l-Gulonsäurelacton *l-Gulose* als farblosen, süß schmeckenden Syrup; derselbe drehte ganz schwach nach rechts und war nicht gährfähig. Mit essigsaurem Phenylhydrazin gab die Gulose je nach den Bedingungen ein *Phenylhydrazon* oder ein *Osazon*; ersteres,  $C_{12}H_{18}N_2O_8$ , bildete weisse Nadelchen, die in warmem Wasser sehr leicht, in kaltem dagegen und in Alkohol etwas schwerer löslich waren und bei 143° schmolzen. Das Osazon,  $C_{18}H_{22}N_4O_4$ , schied sich als gelbe,

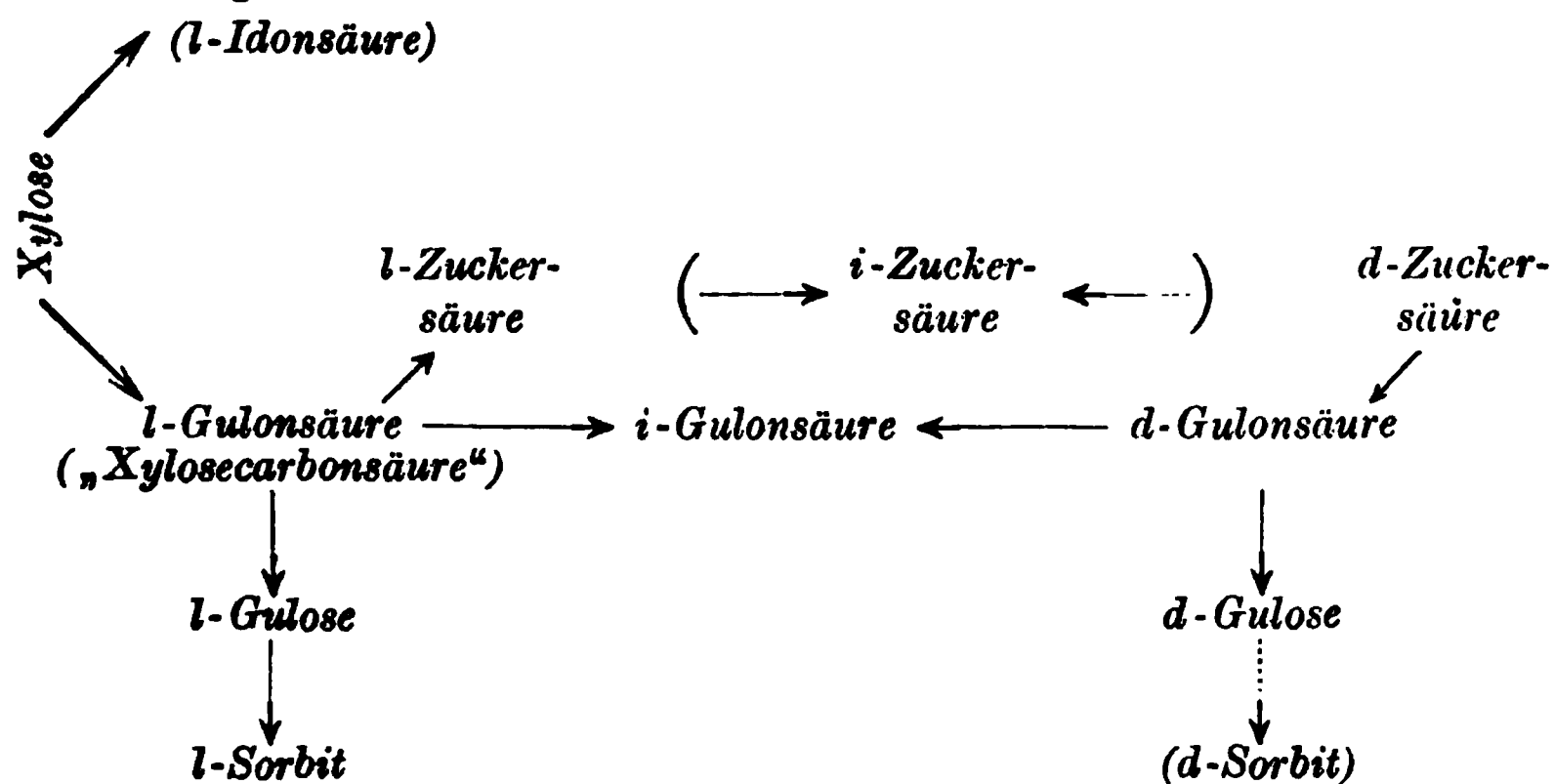
---

inzwischen als *l-Idonsäure* beschriebene Verbindung. l-Gulon- und l-Idonsäure leiten sich also in ganz gleicher Weise von der Xylose ab, wie l-Glucon- und l-Mannonsäure von der Arabose. — <sup>1)</sup> Siehe Thierfelder, JB. f. 1890, 1706. — <sup>2)</sup> Einer weiteren Untersuchung zufolge lag nur ein Gemisch von d- und l-Lacton vor. In anderen Derivaten ist jedoch die i-Gulonsäure existenzfähig. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2124.

flockig-krystallinische Masse ab, vom Schmelzpunkte  $156^{\circ}$ ; es wurde von Alkohol leicht aufgenommen und war auch in heißem Wasser merklich löslich; durch letztere Eigenschaft unterschied es sich von allen bisher dargestellten Osazonen der natürlichen Hexosen, ähnelte darin hingegen dem Arabosazon und Xylosazon; ähnlich war es auch dem  $\beta$ -Acrosazon<sup>1)</sup>. — Bei weiterer Reduction mit Natriumamalgam lieferte die l-Gulose einen Syrup, der beim Schütteln mit Benzaldehyd und 50procentiger Schwefelsäure eine undeutlich krystallinische *Benzalverbindung*<sup>2)</sup> gab; aus dieser durch Kochen mit 5procentiger Schwefelsäure wieder abgespalten, wurde das Reductionsproduct aus Alkohol zunächst nur amorph, schließlicb aber auch krystallisirt erhalten; es schmolz nach dem Trocknen im Vacuum bei  $70$  bis  $75^{\circ}$  und zeigte in Boraxlösung schwache Linksdrehung. Unzweifelhaft lag *l-Sorbit* vor.

Dies wird in einer Notiz Derselben<sup>3)</sup> über *l-Sorbit* bestätigt. Die aus 90procentigem Alkohol nach etwa acht Tagen abgeschiedenen, warzenförmig gruppirten Nadelchen zeigten vacuumtrocken die Zusammensetzung  $(C_6H_{14}O_6)_2 \cdot H_2O$  und in gesättigter Boraxlösung ebenso starke Linksdrehung, wie *d-Sorbit* Rechtsdrehung; bei letzterem war  $[\alpha]_D^{20} = \frac{+0,25^{\circ} \cdot 100}{2 \cdot 8,69 \cdot 1,043} = +1,4^{\circ}$ .

— Nach den vorstehend referirten Untersuchungen läßt sich die im vorjährigen Berichte, S. 2131, gegebene Tafel in folgender Weise ergänzen:



<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2244, 2246. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2125. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 2144.



Dieselben<sup>1)</sup> erhielten aus *Xylose* durch Reduction mit Natriumamalgam den zugehörigen Alkohol, *Xylit* genannt, als farblosen Syrup, der eine krystallinische *Benzalverbindung* gab und auch auf Zusatz von Borax inactiv blieb<sup>2)</sup>. Der Xylit ist demnach vom *Arabit*<sup>3)</sup> ganz verschieden: letzterer, an sich gut krystallisirend, gab beim Schütteln mit 50procentiger Schwefelsäure und Bittermandelöl keine feste Benzalverbindung und zeigte in gesättigter Boraxlösung Linksdrehung:  $[\alpha]_D^{20} = \frac{-1^{\circ} \cdot 100}{2 \cdot 9,05 \cdot 1,043}$ <sup>4)</sup>.

In entsprechender Weise fand E. Fischer<sup>5)</sup> die aus *Xylose* entstehende *Trioxylglutarsäure*<sup>6)</sup> von der *Trioxylglutarsäure aus Arabose*<sup>7)</sup> verschieden<sup>8)</sup>. Erstere Säure stellte Er, in Gemeinschaft mit O. Piloty, und in Anlehnung an die von Kiliani<sup>7)</sup> für letztere gegebene Vorschrift, folgendermaßen dar: 2 Thle. Xylose wurden mit 5 Thln. Salpetersäure 1,2 acht Stunden lang auf 40° erwärmt, die Lösung eingedampft, der rückständige Syrup wieder mit Wasser aufgenommen, mit Calciumcarbonat gekocht und das aus dem Filtrat als Krystallpulver abgeschiedene *trioxylglutarsaure Calcium* mit Oxalsäure zerlegt. Die mit Thierkohle entfärbte Lösung gab beim Eindampfen im Vacuum einen krystallinisch erstarrenden Syrup; aus Aceton wurde die Säure, C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>, dann in langen Tafeln gewonnen. Sie schmolz bei 145,5° (corr.) und war inactiv. Alkalische Kupferlösung reducirt sie nicht, wohl aber ammoniakalische Silberlösung. Ihr *Kaliumsalz*, in leicht löslichen, sechsseitigen Täfelchen oder Prismen krystallisirt, war C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>O<sub>7</sub>K<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O zusammengesetzt. Durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor wurde sie zu Glutarsäure reducirt. — Aus *Arabose* dargestellte *Trioxylglutarsäure* schmolz, übereinstimmend mit der Angabe von Kiliani, schon bei 127° und war linksdrehend:  $[\alpha]_D^{20} = \frac{-2,27^{\circ} \cdot 100}{9,59 \cdot 1,0441} = -22,7^{\circ}$ <sup>9)</sup>.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 537 bis 539 (Schluß der vorvorigen Abhandlung). — <sup>2)</sup> Vgl. dazu die Note S. 2169. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2250. — <sup>4)</sup> = —5,3°. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 1842 bis 1845 (Experimenteller Anhang zur ersten der im Folgenden zusammengefaßten Abhandlungen). — <sup>6)</sup> Wheeler und Tollens, JB. f. 1889, 2053. — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2310. — <sup>8)</sup> Wie das übrigens schon Allen und Tollens (JB. f. 1890, 2139) vermuthet hatten. — <sup>9)</sup> Ueber die zweite inactive Trioxylglutarsäure, aus „Ribonsäure“, siehe diesen JB., S. 1718.

Auf Grund der so gewonnenen Erkenntnis der Beziehungen innerhalb der Zuckergruppe konnte Derselbe<sup>1)</sup> nunmehr die *Configuration des Traubenzuckers und seiner Isomeren* zu bestimmen unternehmen. Theoretisch sind bekanntlich, gemäß dem Ausdruck  $2^n$ , 16 Stereoisomere der Glycose oder der Gluconsäure möglich, ferner, nach der Formel  $2^{n-1} + 2^{\frac{n}{2}-1}$ , 10 Stereoisomere der Zuckersäure oder des Mannits. Es wird das durch die Tabelle auf folgender Seite veranschaulicht, in welcher die Configurationen der Aldosen durch lineare *Projectionsformeln* dargestellt sind, und zwar in einer solchen Anordnung, daß die paarweise über einander stehenden immer einen und denselben Körper mit symmetrischer Structur ergeben. Die Tabelle gilt daher, wenn man sich die endständigen Gruppen entsprechend verändert denkt, auch für die Hexite und Dicarbonsäuren, wie selbstverständlich auch für die Hexonsäuren. Die optischen Paare sind seitlich neben einander gestellt, bis auf die beiden letzten, wo der optische Gegenkörper zugleich „Structur-Gegenkörper“ ist<sup>2)</sup>. — Es wird nun zunächst die Configuration der *Zuckersäure* bestimmt. Diese Säure tritt in zwei entgegengesetzt drehenden Modificationen auf und entsteht sowohl aus Gluconsäure, wie auch aus Gulonsäure: sie muß demnach eine den Formeln 5 bis 8 (= 11 bis 14) entsprechende Configuration besitzen. Von diesen Nummern sind aber noch 7 und 8 (= 13 und 14) auszuschließen, weil Glycose, resp. Gluconsäure durch entgegengesetzte Anordnung des Wasserstoffs und des Hydroxyls an dem der Aldehyd- resp. Carboxylgruppe benachbarten Kohlenstoffatom zu Mannose, resp. Mannonsäure werden, welchen Verbindungen optisch active Körper mit symmetrischer Structur (Mannit und Mannozuckersäure) entsprechen. Es bleiben also

---

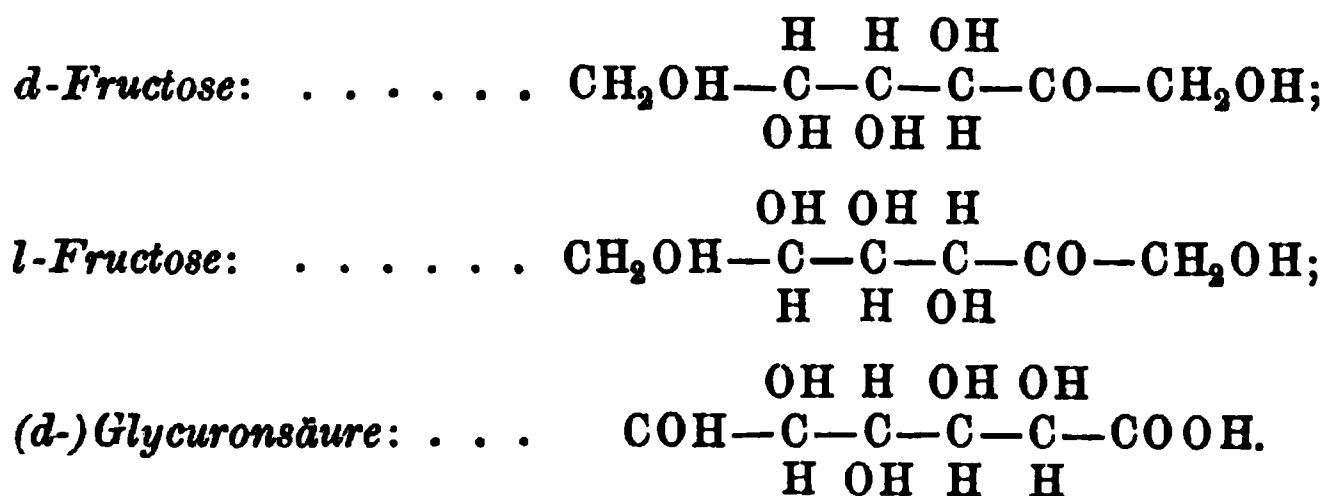
<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1896 bis 1842; 2683 bis 2687. — <sup>2)</sup> Fischer giebt die Tabelle, wie überhaupt Seine stereochemischen Ausführungen, zunächst in der von van't Hoff und Herrmann („Lagerung der Atome im Raume“, 1877) angewandten Schreibweise, welche die Asymmetrie der Kohlenstoffatome je nach deren Sinne mit + und — bezeichnet; erst in der zweiten Abhandlung ersetzt Er diese Formulierung durch die in diesem Referat von vornherein gebrauchten Projectionsbilder.



für die beiden Zuckersäuren nur die Formeln 5 und 6 (= 11 und 12), und von diesen wird für *d*-Zuckersäure, selbstredend willkürlich, die zweite, rechtsstehende: 6 (= 12), angenommen. Für *Glycose* und *Gulose* kann man nun weiter zwischen den oberen und unteren Formeln entscheiden, wenn man sich erinnert, daß 1-Gluconsäure aus *Arabose*, 1-Gulonsäure aber aus *Xylose* entsteht. Den genannten Pentosen müssen daher die Configurationen



zukommen; von diesen führt die erste zu activem Pentit und activer Trioxyglutarsäure, die letztere zu inactivem Pentit und inactiver Trioxyglutarsäure. Die erste Formel gehört sonach der *Arabose*, die zweite der *Xylose*<sup>1)</sup>. *l*-*Glycose* hat also die Configuration 5, *l*-*Gulose* die Configuration 11, und *d*-*Glycose* ist durch 6, *d*-*Gulose* durch 12 dargestellt. *d*-*Mannose* hat alsdann die Formel 2, *l*-*Mannose* die Formel 1. Es ergeben sich ferner die Formeln für:

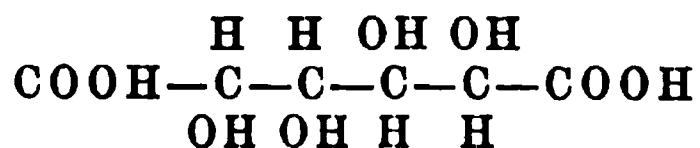


Die der *Galactose* entsprechende Dicarbonsäure, die *Schleimsäure*, und die aus letzterer sich bildende *Alloschleimsäure* sind beide inactiv: ihnen sind also die Configurationen 9 (= 15) und 10 (= 16) zuzuschreiben, während der activen *Talochleimsäure* eine der Formen 7 (= 13) oder 8 (= 14) eigen sein muß. Die schliesslich noch übrig bleibenden Formen 3 und 4 werden in der ersten der vorliegenden Abhandlungen der sogenannten *Iso-*

<sup>1)</sup> Die Angabe von Bertrand (dieser JB., S. 2173), daß der Xylit schwache Rechtsdrehung zeige, ist nach dem Verfasser irrthümlich.

*zuckersäure* und deren optischem Gegenkörper zugesprochen, Verbindungen, deren Natur in neuerer Zeit aber wieder zweifelhaft geworden ist. An ihre Stelle hat Fischer jetzt die *Idozuckersäuren* gesetzt.

Derselbe<sup>1)</sup> erhielt bei der *Reduction der d-Mannozuckersäure* mit Natriumamalgam, in Uebereinstimmung mit der Configurationsformel



(nach welcher beide Carboxyle ganz gleichgestellt sind), ausschließlich *d-Mannonsäure(lacton)*.

H. Jacobi<sup>2)</sup> berichtete über die *Oxime einiger Zuckerarten*. Er gewann das *Glycosoxim*, indem Er in eine nicht zu verdünnte wässerige Lösung von freiem Hydroxylamin — aus 20 g Hydroxylaminsulfat durch Zersetzung mit Baryt dargestellt — 20 g Traubenzucker eintrug, die Flüssigkeit nach dreitägigem Stehen mit Thierkohle entfärbte und dann im Vacuum bei 40 bis 50° zum Syrup eindunstete; dieser wandelte sich langsam in eine farblose Krystallmasse um, die zur weiteren Reinigung aus 80procentigem Methylalkohol umkrystallisirt wurde. Das Oxim,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5=\text{NOH}$ , resultirte so in mikroskopischen, schief abgeschnittenen Prismen, die bei 136 bis 137° schmolzen und schwach süß schmeckten; in absolutem Alkohol waren sie sehr schwer löslich. Auf Fehling'sche Lösung wirkte das Oxim reducirend; es zeigte Linksdrehung, mit anfänglicher Mehrrotation. — Das *Rhamnosoxim*,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_4=\text{NOH}$ , wurde auf ganz analoge Weise dargestellt. Es krystallisirte in gut ausgebildeten, farblosen Tafeln vom Schmelzpunkte 127 bis 128°, die in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol ziemlich schwer löslich waren. Es zeigte Rechtsdrehung mit anfänglicher Wenigerrotation. — *Galactosoxim*<sup>3)</sup> und *Mannosoxim*<sup>4)</sup> waren beide rechtsdrehend, ersteres stärker, letzteres schwächer, und zeigten beide Mehrrotation.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1845. Als Mitarbeiter ist O. Piloty genannt. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 696 bis 699. — <sup>3)</sup> Rischbieth, JB. f. 1887, 2237. — <sup>4)</sup> Fischer und Hirschberger, JB. f. 1889, 2039; Reifs, daselbst, S. 2086.

A. Wohl<sup>1)</sup> stellte ebenfalls *Glycosoxim*, und ferner auch das *Lävulosoxim* dar, wobei Er jedoch eine alkoholische Lösung von freiem Hydroxylamin verwendete. In dieser lösten sich sowohl Trauben- wie auch Fruchtzucker schon in der Kälte in berechneter Menge auf, und die gebildeten Oxime schieden sich nach mehrtägigem Stehen, resp. nach dem Eindunsten über Schwefelsäure, in äußerst kleinen Nadelchen ab. Das Glycosoxim schmolz bei 135°, das Lävulosoxim bei 118°; ersteres drehte sehr schwach, letzteres stärker nach links. Beide reducirten ammoniakalische Silberlösung. Beim Eindampfen von Glycosoxim und Lävulosoxim, ebenso wie von *Galactosoxim* und *Mannosoxim* mit starker Natronlauge bildete sich Cyannatrium. Die zur Bildung der Cyangruppe führende Wasserabspaltung schien jedoch besser durch heißes Essigsäureanhydrid, in dem ein wenig Chlorzink gelöst war, bewirkt zu werden, wobei dann natürlich gleichzeitig Acetylierung stattfand. Glycosoxim lieferte derart ein Product, das durch Eingießen der Reactionsflüssigkeit in Wasser als Oel sich abschied und mit verdünntem Alkali schon in der Kälte, mit  $\frac{1}{2}$ -Normal-Schwefelsäure beim Kochen, Cyanwasserstoff abspaltete. Es würde hier sonach eine Umkehrung der Kiliani-Fischer'schen Methode für den Aufbau kohlenstoffreicherer Zuckerarten aus kohlenstoffärmeren gegeben sein<sup>2)</sup>.

B. Tollens<sup>3)</sup> gab eine Zusammenstellung der neueren, von Ihm mit einer Reihe von Schülern im agriculturchemischen Laboratorium zu Göttingen ausgeführten *Untersuchungen über Kohlenhydrate*, soweit sich dieselben namentlich auf die Erkennung und Bestimmung derjenigen Zuckerarten beziehen, welche in der Natur als solche oder in Form von Condensationsproducten vorkommen. In einem einleitenden Capitel wird zunächst der Begriff der sogenannten „stickstofffreien Extractstoffe“ erörtert; das zweite Capitel (mit C. Wehmer) behandelt die Charakterisirung der *Hexaglycosen* im Allgemeinen durch die Lävulinsäure-Reaction;

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 993 bis 996. — <sup>2)</sup> In der That hat der Obige inzwischen auf diese Weise *d-Arbose* aus der Glycose erhalten. — <sup>3)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 401 bis 453.

das dritte (mit O. Sohst und R. Gans) die Entdeckung der *Dextrose* durch die Zuckersäure-Reaction; das vierte (mit W. Kent, P. Rischbieth und R. Creydt) die Entdeckung der *Galactose* durch die Schleimsäure-Reaction; das fünfte (mit J. Haedicke) die Erkennung der *Lävulose*; das sechste (mit J. B. Lindsay und L. Jackson) die *Mannose*; das letzte, umfangreichste Capitel endlich (mit W. E. Stone, H. J. Wheeler, E. W. Allen, A. Günther und G. de Chalmot) ist den *Pentaglycosen Arabose* und *Xylose* gewidmet. Aus diesem Abschnitt sei, als im Jahresbericht noch nicht erwähnt, hier angeführt, daß die *Glycuronsäure*, welche beim Destilliren mit Salzsäure reichlich Furfurol lieferte<sup>1)</sup>, auch bezüglich der Farbenreactionen mit Orcin- und Phloroglucin-Salzsäure sich den Pentaglycosen völlig gleich verhält.

Ueber eine Abhandlung von W. E. Stone<sup>2)</sup>, die *Pentaglycosen* betreffend, ist schon referirt worden<sup>3)</sup>.

Derselbe und D. Lotz<sup>4)</sup> gewannen krystallisirte *Xylose* aus abgekörnten *Maiskolben*. Das gemahlene Material wurde zur Beseitigung von färbenden Substanzen zunächst mit einprocentigem Ammoniak kalt extrahirt, dann mit zweiprocentiger Natronlauge gekocht und die Lösung mit dem doppelten Volumen Alkohol versetzt, wodurch ein bräunlicher, *gummiartiger Körper* sich ausschied, der gegen 50 Proc. Furfurol lieferte. Derselbe wurde 12 Stunden lang mit zweiprocentiger Schwefelsäure gekocht, die filtrirte Flüssigkeit mit Calciumcarbonat neutralisirt, zum Syrup eingedunstet, mit dem dreifachen Volumen Alkohol versetzt, zum Sieden erhitzt und das Filtrat concentrirt, worauf nach einiger Zeit noch gefärbte Krystalle erschienen, welche sich nach weiterer Reinigung als aus Xylose bestehend erwiesen. Von dieser wurden aus 2½ kg Maiskolben allerdings nur etwa 6 g erhalten.

G. Bertrand<sup>5)</sup> arbeitete ebenfalls über *Xylose*. Er stellte

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2500 (wo versehentlich „Glyconsäure“ steht). — <sup>2)</sup> Am. chem. J. 13, 73 bis 85; Chem. News 63, 206 bis 207; 216 bis 218. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2139. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 1657 bis 1658; Am. chem. J. 13, 348 bis 350; Chem. News 64, 29 bis 30. — <sup>5)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 554 bis 557; 740 bis 742.



dieselbe aus *Hafer-* und *Weizenstroh* dar<sup>1)</sup> durch Hydrolyse mit 2procentiger Schwefelsäure, wobei Er eine Ausbeute von 4, resp. reichlich 2 Proc. erzielte. — Die aus Xylose durch Oxydation mit Brom entstehende *Xylonsäure*<sup>2)</sup> gab nadelförmig krystallisirte, in Alkohol unlösliche *Brom-* und *Chlorcadmiumdoppelsalze*,  $(C_5H_9O_6)_2Cd \cdot CdBr(Cl)_2 \cdot 2H_2O$ <sup>3)</sup>; sie unterscheidet sich dadurch von der *Arabonsäure*, welche derartige Doppelsalze nicht erzeugt. — Bei der Reduction mit Natriumamalgam lieferte die Xylose den entsprechenden Pentit, *Xylit*, der als *Dibenzalverbindung* abgeschieden wurde; letztere,  $C_5H_8O_6(CH-C_6H_5)_2$ , fiel in weissen, gelatinösen Flocken aus. Hieraus regenerirt, wurde der Xylit als fast farbloser, schwach süßser Syrup erhalten; er zeigte sehr geringe Rechtsdrehung, in 10procentiger Lösung bei 12°  $[\alpha]_D = \text{circa } 0^\circ 50'$ <sup>4)</sup>. Eine Acetaldehydverbindung liefs sich daraus nicht darstellen. Ebensowenig gelang es, aus *Arabit* eine solche oder eine Benzaldehydverbindung zu gewinnen. Mit Essigsäureanhydrid und Chlorzink erhitzt, gab der Xylit ein syrupförmiges *Pentacetat*,  $C_5H_7O_5(C_2H_3O)_5$ . Mit Salpeterschwefelsäure entstand *Xylitpentanitrat*,  $C_5H_7O_5(NO_2)_5$ , ein gleichfalls syrupöser Körper, der durch Schlag heftig detonirte. Beim Erwärmen einer Xylitlösung mit Jodwasserstoff (Jod und rothem Phosphor) destillirte das *Amyljodid*,  $CH_3-CHJ-CH_2-CH_2-CH_3$ , über, welches unter 750 mm Druck gegen 146° siedete und beim Kochen mit Bleihydroxyd in *Methylpropylcarbinol* (Siedepunkt 119° bei 759 mm) verwandelt wurde.

Der vorläufige Bericht<sup>5)</sup> über eine Mittheilung Desselben, betreffend das *Verhalten der Hexosen und Pentosen zu Orcin- und Phloroglucin-Salzsäure*, veranlafste B. Tollens<sup>6)</sup>, darauf hinzuweisen, daß Er im Verein mit Wheeler und mit Allen<sup>7)</sup> die *Farbenreactionen*, welche *Arabose* und *Xylose* damit geben, bereits genau beschrieben habe<sup>8)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. Allen und Tollens, JB. f. 1890, 2137 (auch diesen JB., vorige S.); Hébert, JB. f. 1890, 2535. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 2138. — <sup>3)</sup> Analytische Daten fehlen. — <sup>4)</sup> Vgl. Fischer (und Stahel), diesen JB., S. 2166 u. 2169. — <sup>5)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 932 (Sitzungsprotokoll). — <sup>6)</sup> Dasselbst 6, 161 bis 162. — <sup>7)</sup> JB. f. 1889, 2053, 2066; f. 1890, 2137 (vgl. auch diesen JB., vorige S.). — <sup>8)</sup> Die eigentliche Abhandlung von Bertrand findet sich

A. C. Chapman<sup>1)</sup> stellte weitere *Verbindungen der Glycose mit Metalloxyden*<sup>2)</sup> dar. *Nickelglycosat* fiel beim Vermischen einer ammoniakalischen Lösung von Nickelhydroxyd mit einer Lösung von *Traubenzucker* in 90procentigem Alkohol als blaßgrüner Niederschlag,  $C_6H_{12}O_6 \cdot 2NiO \cdot 3H_2O$  (vacuumtrocken), aus. *Chromglycosat*, in analoger Weise zu erhalten, bildete einen flockigen, lila- oder, getrocknet, schieferfarbigen Niederschlag,  $C_6H_{12}O_6 \cdot Cr_2O_3 \cdot 4H_2O$ . Zur Darstellung von *Ferriglycosat* wurde Traubenzucker im Ueberschuß in Eisenchloridlösung eingetragen, Ammoniak zugegeben und die resultirende, tiefrothe Flüssigkeit in Alkohol gegossen; der dabei sich abscheidende orangerothe Niederschlag zeigte im Vacuum getrocknet die Zusammensetzung  $2C_6H_{12}O_6 \cdot 3Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ . Frisch bereitet, war er in Wasser löslich.

Eine Mittheilung von A. Freund<sup>3)</sup> über *Sorbose* und *Sorbit* aus Vogelbeersaft ist schon im vorjährigen Bericht<sup>4)</sup> besprochen.

A. Panormow<sup>5)</sup> studirte die *Benzoylirung von Körpern der Kohlenhydratgruppe* nach dem von Baumann angewandten Verfahren<sup>6)</sup>. Da in diesem JB., S. 1371, über die Arbeit, nach einer anderen Quelle, bereits referirt ist, seien hier die erhaltenen Verbindungen nur nochmals kurz aufgezählt. Es sind: *Pentabenzoylglycose*, -*lävulose* und -*galactose*, mit den Schmelzpunkten 178°, 78 bis 79° und 78 bis 82°<sup>7)</sup>; *Heptabenzoylmaltose*, -*saccharose* und -*lactose*, mit den Schmelzpunkten 109 bis 115°, 89° (?) und 116 bis 118° (?); *Hexabenzoylmannit*, Schmelzpunkt 149°; und *Dibenzoylglucogen*, Schmelzpunkt 195°. (In den auf Saccharose und Lactose bezüglichen Angaben stimmen die benutzten Quellen nicht überein.)

C. Scheibler<sup>8)</sup> veröffentlichte eine Berichtigung zu einer älteren Arbeit von Ihm über die *Löslichkeit des Zuckers in*

unter „Analytische Chemie“ besprochen. — <sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 323 bis 326. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2046. — <sup>3)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 545 bis 563. — <sup>4)</sup> S. 2186. — <sup>5)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 971 [nach J. russ. phys.-chem. Ges. 23 (1891), I, 375 bis 382]; vgl. auch diesen JB., S. 1371. — <sup>6)</sup> JB. f. 1886, 1426; vgl. auch Skraup, JB. f. 1889, 1356, 2044; Kueny, JB. f. 1890, 2133. — <sup>7)</sup> Skraup (l. c.) giebt für Pentabenzoylgalactose 165° an. — <sup>8)</sup> Ber. 1891, 434 bis 435.

*Alkohol-Wasser-Mischungen*<sup>1)</sup>. Ein Versehen bei der Zusammenstellung der Versuchsergebnisse hatte damals zu irrigen Schlussfolgerungen geführt. Thatsächlich nämlich lösen nicht nur die alkoholreicheren, wie es dort hieß, sondern auch die alkoholärmeren Flüssigkeiten weniger Zucker, als das in ihnen enthaltene Wasser allein aufnehmen würde.

Maquenne<sup>2)</sup> untersuchte die *Trehalose*<sup>3)</sup>. Er gewann dieselbe (135 g) aus Trehala (650 g) durch Ausziehen mit Alkohol. Ihre Zusammensetzung entsprach der Formel  $C_{12}H_{26}O_{13}$  ( $= C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2H_2O$ ), mit welcher auch die Gefrierpunktserniedrigung übereinstimmte. Die Hydrolyse war erst nach 2stündigem Erhitzen mit 5 procentiger Schwefelsäure auf 110° vollständig; die Reactionsflüssigkeit gab mit Phenylhydrazin, Essigsäure und Natriumacetat Phenylglycosazon, und zwar in derselben Menge, wie ein gleiches Volumen ebenso stark reducirender Glycoselösung<sup>4)</sup>; es war demnach ausschliesslich *Glycose* entstanden<sup>5)</sup>. Beim Erhitzen mit Essigsäureanhydrid und Chlorzink lieferte die Trehalose krystallinische *Octoacetyltrehalose*,  $C_{12}H_{14}O_{11}(C_2H_3O)_8$ , die bei 97 bis 98° schmolz und, mit Barythydrat gekocht, Trehalose regenerirte.

C. Scheibler und H. Mittelmeier<sup>6)</sup> haben, wie vorgreifend schon im Jahresbericht für 1890<sup>7)</sup> bemerkt wurde, das von Ihnen<sup>8)</sup> aus dem unvergährbaren Antheil käuflichen Stärkezuckers gewonnene *Osazon einer der Maltose isomeren Zuckerart* als identisch mit dem *Isomaltosazon* von E. Fischer<sup>9)</sup> erkannt. Das dem Osazon zu Grunde liegende Kohlenhydrat war durch wiederholte Fällung des sogenannten *Gallisins*<sup>10)</sup> mit Alkohol möglichst gereinigt worden. Es stellte eine weisse, unter Alkohol allmählich fest werdende Masse vor, die sehr hygroskopisch war, neutral reagirte und auf alkalische Kupferlösung reducirend wirkte; beim Erwärmen schäumte es auf, unter Abgabe von

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1872, 782. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 947 bis 950. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2110; f. 1890, 2187. — <sup>4)</sup> Vgl. Maquenne, diesen JB.: Analytische Chemie. — <sup>5)</sup> Vgl. Mitscherlich, JB. f. 1857, 502 (Mycose); auch Berthelot, JB. f. 1858, 487. — <sup>6)</sup> Ber. 1891, 301 bis 305. — <sup>7)</sup> S. 2143. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2151. — <sup>9)</sup> Daselbst, S. 2141. — <sup>10)</sup> JB. f. 1884, 1406.

Alkohol, der trotz längeren Stehens über Schwefelsäure im Vacuum zurückgehalten war. Auch das Gallisin von Schmitt, Cobenzl und Rosenheck<sup>1)</sup> war offenbar noch alkoholhaltig gewesen. Das nach einstündigem Erwärmen mit essigsaurem Phenylhydrazin aus der erkaltenden Lösung sich abscheidende *Osazon*,  $C_{24}H_{32}N_4O_9$ , bildete gelbe, mikroskopische, kugelig vereinigte Kryställchen, die nach dem Umkrystallisiren aus heißem Wasser — in welchem sie sich etwas leichter lösten, als die sonst bekannten Osazone derselben Zusammensetzung — gegen  $145^\circ$  sinterten und zwischen  $152$  und  $153^\circ$  schmolzen. In Aether und Aceton löste es sich wenig, reichlicher in heißem Alkohol. — Die Isomaltose trat bei der Verzuckerung der Stärke durch Säuren in deutlicherer Menge erst nach vollendeter Glycosebildung auf. Die Folgerung, daß sie durch *Condensation von Glycose* entstehe, wurde durch den directen Versuch bestätigt: aus 50 g reinen Traubenzuckers, die mit 500 ccm 2 $\frac{1}{2}$ procentiger Schwefelsäure 12 Stunden lang auf dem Wasserbade erhitzt waren, wurden etwa 0,2 g Isomaltosazon gewonnen. Auch durch Calciumchlorid wurde Glycose in concentrirter Lösung condensirt.

J. W. Gunning<sup>2)</sup> beschrieb ein Verfahren zur *Darstellung von Raffinose aus Melasse*<sup>3)</sup>. Letztere wird danach zuerst einer Vorbehandlung mit Alaunlösung und Methylalkohol, sowie Bleiessig unterworfen, die filtrirte Lösung mit Barytwasser neutralisirt und nach nochmaliger Filtration zum Syrup eingedampft. Dieser wird mit heiß gesättigtem Barytwasser gekocht, in solchem Verhältniß, daß auf 1 Thl. Zucker 1 Thl. Barythydrat kommt, die Flüssigkeit vom entstandenen Niederschlag heiß abgepresst, concentrirt und nochmals mit Barytwasser versetzt, dessen Menge so zu bemessen ist, daß für 1 Mol. Raffinose 2 Mol. Baryt vorhanden sind. Auf Zusatz von überschüssigem Methylalkohol scheidet sich körniges *Barytraffinosat*<sup>4)</sup> ab, welches mit Kohlensäure zerlegt wird.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1884, 1406. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891, II, 798 (Ausz. aus Bull. de l'associat. belge des chimistes 1891, 326; durch Zeitschr. f. Zucker-Ind. in Böhmen 15, 626). — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2145. — <sup>4)</sup> Vgl. Beythien und Tollens, JB. f. 1889, 2056.

A. v. Planta und E. Schulze<sup>1)</sup> führten die Untersuchung der *Stachyose*<sup>2)</sup> weiter. Nach vollständiger Inversion derselben durch mehrstündige Einwirkung von sehr verdünnter Schwefelsäure bei 100° war das Drehungsvermögen auf +43° herabgegangen. Der von auskrystallisirter *Galactose*<sup>3)</sup> getrennte Syrup ergab bei der Behandlung mit Salpetersäure (1,15), neben etwas Schleimsäure, Zuckersäure, die in Form ihres sauren Kaliumsalzes abgeschieden wurde; beim Erwärmen mit essigsaurem Phenylhydrazin lieferte er ferner bei 203° schmelzendes Phenylglycosazon. Er enthielt demnach *Glycose*. Daneben entsteht aber aus der Stachyose auch noch *Fructose*. Zum Nachweis dieser leichter zersetzlichen Zuckerart wurde, in Anlehnung an das von Haedicke und Tollens<sup>3)</sup> bei der Raffinose befolgte Verfahren, die durch nur einstündiges Erwärmen mit sehr verdünnter Schwefelsäure auf 80° erhaltene Lösung des Inversionsproductes nach Neutralisation mit Baryumcarbonat eingedunstet, der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgekocht, die alkoholische Flüssigkeit mit dem gleichen Volumen Aether versetzt, vom Ausgeschiedenen abgegossen und eingedampft. Der Rückstand, in Wasser gelöst, drehte stark nach links; er gab die Fruchtzuckerreaction<sup>4)</sup> mit Resorcin und Salzsäure nebst einem bei 205° schmelzenden Osazon. Mannose, sowie Pentosen wurden unter den Spaltungsproducten der Stachyose nicht aufgefunden. Diese liefert also, wie die Raffinose, ein Gemenge von Galactose, Trauben- und Fruchtzucker, und zwar nehmen die Obigen an, daß ihr Molekül auf drei Galactosereste zwei Glycosegruppen und eine Fructosegruppe oder umgekehrt eine Glycosegruppe und zwei Fructosegruppen einschliesse, entsprechend einer Formel mit C<sub>36</sub>. (Eine solche mit C<sub>24</sub> wird nicht weiter berücksichtigt.)

C. Tanret<sup>5)</sup> beschrieb unter dem Namen *Lävösin* ein *inulinartiges Kohlenhydrat aus Cerealien*, das Er auf folgende Weise darstellte: Das gemahlene Getreide wurde mit 50procentigem

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2705 bis 2709. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2147 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2261. — <sup>4)</sup> Seliwanoff, siehe JB. f. 1889, 2521, Note <sup>5)</sup>. — <sup>5)</sup> Compt. rend. 112, 293 bis 295; Bull. soc. chim. [3] 5, 724 bis 731.

Alkohol ausgezogen, die Lösung mit dem doppelten Volumen 94procentigen Alkohols vermischt, von abgeschiedener gummiartiger Substanz decantirt, zur Verjagung des Alkohols eingekocht und dann mit Barytwasser versetzt, so lange, bis nur noch ein sogleich sich wieder auflösender Niederschlag entstand; nun wurde filtrirt und sodann heißes, concentrirtes Barytwasser in großem Ueberschuß hinzugefügt, die dadurch gefällte Baryumverbindung nach dem Erkalten abfiltrirt, mit Barytwasser ausgewaschen, mit Kohlensäure zersetzt, die filtrirte Lösung mit Thierkohle behandelt und eingedampft. Der Rückstand wurde zur Befreiung von etwas Baryt mit möglichst wenig 60procentigem Alkohol wieder aufgenommen, die gerade nothwendige Menge verdünnter Schwefelsäure zugegeben und aus dem Filtrat durch einen Ueberschuß 95procentigen Alkohols das Kohlenhydrat zur Ausscheidung gebracht. Schließlich mußte es nochmals in wenig Wasser gelöst, filtrirt, und die filtrirte Flüssigkeit verdunstet werden. Derart wurde das *Lävösins* aus Weizen, Roggen und Gerste von verschiedenem Reifezustande in einer Menge von 1 bis 7 Prom. gewonnen. In Hafer und Mais dagegen fand es sich nicht vor. Es bildete eine weißse, amorphe, fast geschmacklose Masse, deren Zusammensetzung nach dem Trocknen bei  $110^{\circ}$  oder über Schwefelsäure dem Ausdruck  $C_6H_{10}O_5$  entsprach; die *Molekularformel* ergab sich aus der Gefrierpunktserniedrigung zu  $C_{24}H_{40}O_{20}$ . An der Luft zog die getrocknete Substanz die der Formel  $C_{24}H_{40}O_{20} \cdot 4H_2O$  entsprechende Menge Wasser an. Das Lävösins schmolz bei  $145$  bis  $160^{\circ}$ , besaß das spec. Gewicht 1,62 und zeigte in 5procentiger Lösung  $[\alpha]_D = -36^{\circ}$ . Mit Jod gab es keine Färbung. Es reducirte die Fehling'sche Lösung nicht, war gährungsunfähig und wurde durch Diastase nicht angegriffen. Unter dem hydrolytischen Einfluß verdünnter Säuren stieg die Drehung auf  $-76^{\circ}$ ; aus dem Umwandlungsproduct konnten durch Fällung mit Kalk gegen 75 Proc. *Lävulose*,  $[\alpha]_D = -89^{\circ}$  zeigend, und eine andere krystallisirbare *Glycose*, mit  $[\alpha]_D = +5^{\circ}$ , abgeschieden werden. Das Lävösins gab ein *Triacetat*,  $[C_6H_7O_5(C_2H_3O)_3]_4$ , welches bei  $80^{\circ}$  schmolz, nach links drehte und beim längeren Erhitzen mit Barytwasser das ursprüngliche Kohlen-

hydrat regenerirte; ferner ein *Tetracetat*,  $C_6H_6O_5(C_2H_3O)_4$ , welches gelb gefärbt war, bei Handwärme erweichte und nach rechts drehte; sowie ein ebenfalls rechtsdrehendes *Nitrat*, dessen Zusammensetzung einem Gemisch von  $C_6H_7O_5(NO_2)_3$  und  $C_6H_8O_5(NO_2)_2$ , mit vorwiegendem Trinitrat, entsprach. Es lieferte ferner folgende *salzartige Verbindungen*:  $C_{24}H_{39}NaO_{20}$ ;  $C_{24}H_{39}KO_{20}$ ;  $C_{24}H_{36}Ba_2O_{20}$ , welche letztere zur Abscheidung des Lävösins diente und durch Wasser zu  $C_{24}H_{38}BaO_{20}$  zersetzt wurde;  $C_{24}H_{36}Ca_2O_{20}$  und  $C_{24}H_{38}CaO_{20}$ ;  $C_{24}H_{36}Pb_2O_{20}$  und  $C_{24}H_{34}Pb_3O_{20}$  (sämmtlich bei  $110^\circ$  getrocknet). Bei der Oxydation mit Salpetersäure wurde Oxalsäure erhalten, jedoch keine Schleimsäure. — Zum Vergleich mit dem Lävösins stellte Tanret noch das *Triticin*<sup>1)</sup> und das *Sinistrin* (*Scillin*)<sup>2)</sup> dar; Er fand für ersteres  $[\alpha]_D = -47^\circ$ , für letzteres  $[\alpha]_D = -40,7^\circ$ .

Th. Bokorny<sup>3)</sup> stellte neue Versuche über *Stärkebildung aus Formaldehyd* an<sup>4)</sup>. Als Quelle für letzteren verwendete Er dabei *formaldehydschwefligsaures Natrium*, und zwar zusammen mit Dikalium- oder Dinatriumphosphat, welches das bei der Spaltung des ersteren entstehende Mononatriumsulfit neutralisiren sollte. Als Versuchspflanze diente hauptsächlich *Spirogyra majuscula*. In Nährlösungen, welchen je 1 Prom. der beiden Salze zugesetzt war, entwickelte diese Alge bei Ausschluss von Kohlensäure im Lichte eine reichliche Menge von Stärke. Bei Lichtabschluss fand dagegen ein sichtbarer Ansatz von solcher nicht statt. In einer von Kaliumsalzen ganz freien Nährlösung, in welcher die Spirogyra die Fähigkeit verlor, aus Kohlensäure Stärke zu erzeugen, bildete sie letztere dennoch wieder, sobald formaldehydschwefligsaures Natrium hinzugefügt war.

J. Tóth<sup>5)</sup> untersuchte die *Constitution der Jodstärke*. Er fand, daß die auf gewöhnlichem Wege gelöste (verkleisterte) Stärke aus Jodjodkaliumlösung wechselnde Mengen Jod absorbire,

<sup>1)</sup> Siehe JB. f. 1889, 2065. — <sup>2)</sup> Schmiedeberg, JB. f. 1879, 848; v. Reidemeister, JB. f. 1880, 1069; Riche und Rémont, J. pharm. chim. [5] 2 (1880), 291. — <sup>3)</sup> Ber. Deutsch. Botan. Ges. 9, 103 bis 106. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2084; vgl. auch JB. f. 1890, 2177. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 15, 1523; 1583 bis 1584.



und zwar um so mehr, je vollkommener die Auflösung war. Als aber die Stärke mit 10 Thln. Glycerin digerirt wurde, nahm die so erhaltene Lösung<sup>1)</sup>, mit Wasser verdünnt, einerlei ob Weizen-, Reis- oder Kartoffelstärke verwendet war, immer 22,6 bis 22,8 Proc. ihres Amylumgehaltes an Jod auf, wonach, in Uebereinstimmung mit Seyfert<sup>2)</sup>, in der Jodstärke 18,5 Proc. Jod enthalten sind. Der Jodkaliumgehalt der mit Stärke behandelten Jodjodkaliumlösung blieb ganz unverändert; hieraus ist zu folgern, dafs, entgegen der schon von Stokes<sup>3)</sup> und Seyfert<sup>2)</sup> bestrittenen Angabe von Mylius<sup>4)</sup>, weder Jodwasserstoff noch Jodkalium zum Bestande der Jodstärke gehören. — Eine quantitative Bestimmung der Stärke auf Grund ihrer Jodabsorption<sup>5)</sup> ist nach Tóth praktisch nicht möglich.

R. W. Bauer<sup>5)</sup> berichtete über eine durch Hydrolyse aus *Pflaumenpectin* sich bildende Zuckerart. Diese wollte zwar trotz jahrelangen Stehens nicht krystallisiren, gab aber eine gelbe Phenylhydrazinverbindung, welche bei 156° schmolz, in wässriger sowohl als auch alkoholischer Lösung inactiv war und deshalb als *Phenylarabosazon*<sup>6)</sup> angesprochen wird<sup>7)</sup>.

Derselbe<sup>8)</sup> erhielt aus *Quittenschleim* durch Hydrolyse mit verdünnter Schwefelsäure einen Zuckersyrup, welcher nach seinem Drehungsvermögen, sowie dem Schmelzpunkte des daraus abgeschiedenen Phenylsazons im Wesentlichen aus *Dextrose* bestand<sup>9)</sup>.

W. Hoffmeister<sup>10)</sup> behandelte in einem weiteren Aufsatze über die *Cellulose und ihre Formen*<sup>11)</sup> hauptsächlich das „*Cellulosegummi*“. Als solches bezeichnet Er, nach dem Vorschlage von Tollens, ein aus der Cellulose durch Einwirkung von Säuren

---

<sup>1)</sup> Vgl. Zulkowski, JB. f. 1888, 2322. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 2578. — <sup>3)</sup> Ebendasselbst, sowie JB. f. 1887, 2264. — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 2263. — <sup>5)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 112. — <sup>6)</sup> Wheeler und Tollens, JB. f. 1889, 2053; Allen und Tollens, JB. f. 1890, 2137; vgl. auch Fischer, in einer Anmerkung zur ersten der S. 2167 ff. besprochenen Abhandlungen. — <sup>7)</sup> Zucker aus Pflaumengummi: JB. f. 1888, 2325. — <sup>8)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 469 bis 470. — <sup>9)</sup> Gans und Tollens (JB. f. 1888, 2364) konnten dagegen aus Quittenschleim keine Zuckersäure gewinnen. (C. L.) — <sup>10)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 461 bis 468. — <sup>11)</sup> JB. f. 1888, 2325; f. 1889, 2099.

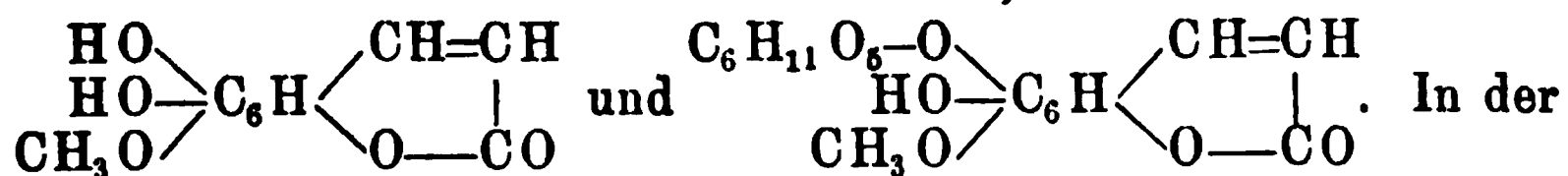
und Alkalien, namentlich in der Wärme, entstehendes Umwandlungsproduct, welches in 5procentiger Natronlauge löslich ist. Nach Versuchen von H. Wende giebt dieses bei der Hydrolyse neben Dextrose auch Pentosen. Möglicher Weise kommt es in der Ligninsubstanz schon fertig gebildet vor.

C. F. Crofs und E. J. Bevan<sup>1)</sup> beobachteten, daß *Cellulose* von Chlorzink-Salzsäure (aus 1 Thl. Chlorid und 2 Thln. der concentrirten Säure) schnell und anscheinend ohne tiefergehende Umwandlung aufgelöst wird<sup>2)</sup>.

Dieselben<sup>3)</sup> gewannen aus *Lignocellulose*<sup>4)</sup> durch Behandlung mit Chromsäure in mineralaurer Lösung einerseits *Oxycellulose*<sup>5)</sup>, löslich in Alkali, andererseits in Wasser lösliche, braune, gummiartige Substanzen. Die Oxycellulose enthielt, wie die früher dargestellte, 43 bis 44 Proc. Kohlenstoff; sie reducirte Fehling'sche Lösung. — Die bisher als Lignin bezeichnete Substanz nennen Crofs und Bevan, welche dieselbe als Keton auffassen, „*Lignon*“.

#### b) Glycoside.

W. Körner und P. Biginelli<sup>6)</sup> untersuchten die Constitution des *Fraxins* und *Fraxetins*<sup>7)</sup>. Letzteres, dessen Schmelzpunkt bei 227° lag, gab bei der Analyse Zahlen, welche die zuletzt von Rochleder<sup>7)</sup> aufgestellte Formel  $C_{10}H_8O_5$  bestätigten. Diese Zusammensetzung, im Verein mit dem, was über Eigenschaften und Vorkommen des Fraxetins und des Fraxins bekannt ist, legten die Vermuthung nahe, daß diese Körper als Methoxylderivate des Aesculetins und Aesculins<sup>8)</sup> zu betrachten seien:



That zeigte das Fraxetin einen damit vollständig übereinstimmenden

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 66. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2153. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 63 bis 64. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2106. — <sup>5)</sup> JB. f. 1883, 1366, 1777; f. 1889, 2106 f. — <sup>6)</sup> Accad. dei Lincei Rend. [4] 7b, 107 bis 109; Gazz. chim. ital. 21b, 452 bis 454. — <sup>7)</sup> JB. f. 1863, 588 f. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2040.

Methoxylgehalt und lieferte es andererseits beim Kochen mit Jodmethyl und methylalkoholischem Kali ein Product, das den

Methoxylgehalt eines *Dimethylfraxetins*,  $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{C}_6\text{H}$  ,

besaß. Dasselbe krystallisirte aus Alkohol in gelblichen, bei 103 bis 104° schmelzenden Täfelchen, die nach Boeris die rhombische Combination (100), (010), (001), (111), (230), mit dem Axenverhältniß 0,7045:1:0,4096, vorstellten. Bei weiterer Methylierung dieses Dimethylfraxetins bei 100° entstand eine als *Tetramethoxylzimmtsäure-Methyläther* angesprochene Verbindung, welche indessen, ebenso wie auch die durch Verseifung daraus erhaltene *Säure*, noch nicht analysirt wurde.

Y. Tahara<sup>1)</sup> berichtete über ein *Adonin* genanntes Glycosid aus der Wurzel der in Japan cultivirten *Adonis amurensis*. Es wurde als kaum gelblich gefärbte, gummiartige Masse erhalten, die ein weißes Pulver gab, leicht löslich in Alkohol, in Chloroform und in kaltem Wasser, schwer löslich in warmem Wasser, fast unlöslich in Aether; ohne bestimmte Schmelztemperatur, von bitterem Geschmack. Mit concentrirter Salpetersäure erzeugte es eine blaue, mit concentrirter Schwefelsäure schwarzrothe, mit Salzsäure rosenrothe Färbung. Die Zusammensetzung war durch  $\text{C}_{24}\text{H}_{40}\text{O}_9$  auszudrücken. Beim Behandeln mit verdünnter Salzsäure lieferte es neben Zucker ein ätherlösliches Harz. — Das *Adonin* zeigt, nach Y. Inoko, weit schwächere pharmakologische Wirkung als das Adonidin<sup>2)</sup> aus *Adonis vernalis*.

G. Michaud<sup>3)</sup> isolirte ein neues Glycosid, das Er als *Sapotin* bezeichnete, aus den Samen von *Achras sapota*<sup>4)</sup>. Er entfettete diese zuerst mit Benzin und extrahirte sie dann mit siedendem Alkohol. Beim Erkalten des Auszuges schied sich das

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2579 bis 2582. Die Arbeit wurde unter Mitwirkung von M. Yamamoto ausgeführt. — <sup>2)</sup> Cervello, JB. f. 1882, 1170; vgl. auch JB. f. 1885, 1814. — <sup>3)</sup> Arch. ph. nat. [3] 26, 458 bis 461; Am. chem. J. 13, 572 bis 573. — <sup>4)</sup> Der Name *Sapotin* ist (nach einer Angabe von O. Hesse in Fehling-Hell's Handwörterb. d. Chem. 6, 151) bereits von Bernou, Pharm. J. Trans. [3] 13 (1882), 84, für ein in der Rinde desselben Baumes enthaltenes *Alkaloid* verwendet.

Glycosid ab, das, mit Aether gewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt, weißse, mikroskopisch-sphäroïdale Kryställchen bildete. Es löste sich leicht in Wasser, nicht in Aether. Auf die Schleimhäute wirkte es stark reizend. Es schmolz bei  $240^{\circ}$  und zeigte in alkoholischer Lösung  $[\alpha]_D^{20} = -32,11^{\circ}$ . Von concentrirter Schwefelsäure wurde es unter Rothfärbung aufgenommen. Mit basischem Bleiacetat gab es einen Niederschlag, der sich im Ueberschuß des Fällungsmittels wieder auflöste. Die Zusammensetzung des Sapotins war  $C_{29}H_{52}O_{20}$ . Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure spaltete es sich nach der Gleichung  $C_{29}H_{52}O_{20} + 2H_2O = 2C_6H_{12}O_6 + C_{17}H_{32}O_{10}$  in Zucker und *Sapotiretin*, eine in Wasser nicht, in Alkohol dagegen leicht lösliche, amorphe Substanz.

H. Kiliani<sup>2)</sup> gewann krystallisirtes *Digitonin*<sup>3)</sup> aus „wasserlöslichem Digitalin“, indem Er dieses in etwa 4 Thln. 85procentigen Alkohols unter gelindem Erwärmen auflöste und die Lösung langsam abkühlen ließ. Das sich abscheidende Digitonin, dessen Menge etwa 53 Proc. des Ausgangsmaterials betrug, wurde aus 10 bis 12 Thln. Alkohol von derselben Stärke umkrystallisirt und derart in warzenförmig vereinigten, weißen Nadeln gewonnen. Nach dem Trocknen bei  $100^{\circ}$  zeigte es die Zusammensetzung  $C_{27}H_{46}O_{14}$ <sup>4)</sup>, welche sich also von der aus den Zersetzungsproducten abgeleiteten nur durch Mehrgehalt eines Moleküls Wasser unterscheidet. Bei  $225$  bis  $235^{\circ}$  erlitt es Gelbfärbung und Erweichung. Das krystallisirte Digitonin wurde von kaltem Wasser nur wenig aufgenommen<sup>4)</sup>; beim Erwärmen löste es sich bedeutend leichter, schied sich aber beim Abkühlen nicht wieder aus; die so bereitete Lösung war übrigens immer opalisirend und wurde erst durch etwas zugefügte Salz- oder Essigsäure klar. In 75procentiger Essigsäure zeigte das Glycosid, bei  $p = 2,8$ ,  $[\alpha]_D = -50^{\circ}$ . Mit concentrirter Schwefelsäure gab es eine rothe, mit concentrirter Salzsäure eine zunächst ungefärbte Lösung, die erst bei längerem Stehen oder beim Erwärmen gelb

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1885, 1757, Note <sup>4)</sup>. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 339 bis 347. —

<sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2155. — <sup>4)</sup> Vgl. zweitfolgendes Referat.

und roth wurde. Bei der Spaltung lieferte das krystallisirte Glycosid die früher aus dem käuflichen Digitonin erhaltenen Producte: *Dextrose*, *Galactose* und *Digitogenin*,  $C_{16}H_{24}O_3$ . — Das Digitogenin ergab beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und rothem Phosphor weder Methyl- noch Aethyljodid. Beim Kochen mit Essigsäureanhydrid und Natriumacetat oder Schwefelsäure wurde es in *Monoacetyldigitogenin*,  $C_{15}H_{23}O_3(C_2H_3O)$ , umgewandelt, welches aus der heiss gesättigten Lösung in Alkohol in Nadeln vom Schmelzpunkte  $178^\circ$  anschofs. Die Bildung dieses Monoacetylderivates, an Stelle eines wegen der Abspaltung zweier Zuckerarten aus dem Digitonin erwarteten Diacetylderivates, deutet die Möglichkeit an, dafs das Digitonin etwa ein Glycosid des Milchzuckers sei. — Durch Chromsäure in essigsaurer Lösung wurde das Digitogenin zu *Digitogensäure* oxydirt. Diese, löslich in Eisessig und in Aether, unlöslich in Wasser, krystallisirte aus heifsem Alkohol in farblosen, warzenförmig gruppirten Nadeln oder dünnen Prismen, welche bei  $146$  bis  $150^\circ$  Erweichung und Aufblähen zeigten. Nach dem Trocknen bei  $100^\circ$  entsprach deren Zusammensetzung der Formel  $C_{14}H_{22}O_4$ , mit welcher auch die durch v. Klobukow bestimmte Gefrierpunktsdepression in Eisessig übereinstimmte. Das *Magnesiumsalz* der Digitogensäure,  $(C_{14}H_{21}O_4)_2Mg$ , schied sich in nadeligen Wärrchen aus. In alkalischer Lösung weiter mit übermangansaurem Kalium behandelt, lieferte die genannte Säure, je nachdem weniger oder mehr Alkali zugegen war, entweder *Oxydigitogensäure* oder, neben geringeren Mengen dieser letzteren, die kohlenstoffärmere *Digitsäure*. Die *Oxydigitogensäure* war in Wasser und anderen Solventien so wenig löslich, dafs sie nur durch langsame Abscheidung aus der alkalischen Lösung, durch Essigsäure nach vorherigem Zusatz von Alkohol, in krystallinischem Zustande, und zwar in Nadelchen, gewonnen werden konnte. Bei  $100^\circ$  getrocknet, erweichte sie erst gegen  $250^\circ$ . Ihre Zusammensetzung war  $C_{28}H_{42}O_9 = 2C_{14}H_{20}O_4 \cdot H_2O$ . Sie gab ein *Magnesiumsalz*,  $(C_{14}H_{19}O_4)_2Mg$ , in schwer löslichen, warzigen Nadelchen. Die *Digitsäure* war leichter löslich; sie krystallisirte in Nadeln vom Schmelzpunkte  $192^\circ$ . Im Vacuum getrocknet, gab sie auf  $C_{10}H_{16}O_4$

stimmende Zahlen. Ihr *Baryumsalz* bildete prächtige Warzen,  $(C_{10}H_{15}O_4)_2Ba \cdot 6H_2O$ . Auch das *Kaliumsalz* krystallisirte schön, war jedoch äußerst löslich. Mehr als ein Aequivalent Kaliumhydroxyd vermochte die Digitsäure auch bei längerem Stehen der Lösung nicht zu binden, so daß eine Lactongruppe in ihr nicht vorhanden sein kann. — Nach Boehm kommt eine Wirkung auf das Herz weder dem *Digitonin*, noch den beschriebenen „Derivaten des *Digitogenins*“ zu.

J. Houdas<sup>1)</sup> betrachtet das vorstehend behandelte Glycosid als identisch mit dem *Digitalein* von Nativelle<sup>2)</sup> und ist der Meinung, daß das *lösliche Digitalin* von Schmiedeberg<sup>3)</sup> wesentlich nur aus dieser einen Verbindung bestehe. Dieselbe resultirte aus der wässerigen, stark schäumenden Lösung beim Verdunsten nur als glasartige Masse. Wurde diese Lösung aber mit Amyl-, Aethyl- oder Methylalkohol versetzt, so schieden sich Blätter oder Nadeln ab, welche, wie Houdas fand, neben Krystallwasser auch Krystallalkohol enthielten und sich um so schwerer löslich zeigten, je größer das Molekulargewicht des betreffenden Alkohols war. Mit *Phenol* lieferte das Digitalein ebenfalls eine krystallisirbare Verbindung. Näheres über die Zusammensetzung dieser Körper ist noch nicht mitgetheilt. Das aus wässerigem Alkohol krystallisirte Digitalein entsprach nach dem Trocknen bei  $110^\circ$  der von Schmiedeberg<sup>3)</sup> für Digitonin aufgestellten Formel  $C_{31}H_{52}O_{17}$ <sup>4)</sup>. Von Aether und Chloroform wurde es kaum aufgenommen. Es zeigte in wässriger Lösung  $[\alpha]_D = -49,25^\circ$ . Gegen  $250^\circ$  backte es zusammen und zersetzte sich dann bei  $270$  bis  $280^\circ$ . In Schwefelsäure, welche mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt war, löste es sich mit gelblicher Farbe, die beim Erwärmen in Roth, dann Schwarz überging; mit Salzsäure gab es eine ungefärbte Lösung, die beim Erhitzen violettroth wurde. — Eine eigenthümliche Zersetzung erlitt das Digitalein in seiner Lösung in 0,1procentiger Schwefelsäure: ohne daß ein reducirender Zucker auftrat, spaltete es

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 648 bis 651. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1874, 876. — <sup>3)</sup> JB. f. 1875, 840. — <sup>4)</sup> „ $C_{62}H_{52}O_{34}$ “.

sich dabei in *zwei Glycoside*, welche beide krystallisirt erhalten wurden.

H. Kiliani<sup>1)</sup> betont in einer weiteren Mittheilung über *Digitonin*, entgegen den vorstehend wiedergegebenen Ausführungen von Houdas, daß Nativelle's *Digitalein*, wie bereits Schmiedeburg (S. 2185) richtig erkannt habe, ein Gemenge von 7 bis 8 Körpern sei. In dem aus 85procentigem Alkohol abgeschiedenen Digitonin fand Er ferner, im Widerspruch mit dem französischen Forscher, keinen Krystallalkohol, sondern nur Krystallwasser, entsprechend der Formel  $C_{27}H_{46}O_{14} \cdot 5H_2O$ . — *Krystallisirtes Digitalin* des Handels erwies sich als ganz oder doch nahezu reines Digitonin. Letzteres wurde selbst von 600 Thln. kalten Wassers noch nicht völlig aufgenommen; mit 50 Thln. warmen Wassers gab es eine stark opalisirende Lösung; das Schäumen der wässerigen Lösung war noch bei der Verdünnung von 1 : 2000 zu beobachten. Mit 50 Thln. 50procentigen Alkohols gab das Digitonin dagegen eine nicht schäumende, klare Flüssigkeit.

O. Hesse<sup>2)</sup> discutirte die Ergebnisse der über die Zusammensetzung und Spaltung von *Saponin*, resp. *Senegin* etc. handelnden Arbeiten von Quevenne<sup>3)</sup>, Overbeck<sup>4)</sup>, Bolley<sup>5)</sup>, Rochleder<sup>6)</sup>, Christophsohn<sup>7)</sup>, Schiaparelli<sup>8)</sup>, Stütz<sup>9)</sup>, Kobert<sup>10)</sup> und Funaro<sup>11)</sup>. Er hält es für wahrscheinlich, daß das Saponin der Caryophyllaceen mit dem der Quillajarinde, sowie dem Senegin identisch sei; daß das Glycosid die Formel  $C_{32}H_{52}O_{17}$  besitze, unter Umständen aber auch als *Hydrat*,  $C_{32}H_{54}O_{18}$ , auftrete. Den bei der vollständigen Spaltung des Saponins sich bildenden Körper  $C_{14}H_{22}O_2 (= C_{32}H_{52}O_{17} + 3H_2O - 3C_6H_{12}O_6)$  bezeichnet Er als *Sapogenol*; als *Sapogenin* dagegen die Verbindung  $C_{34}H_{54}O_9$ , welche durch Condensation von 2 Mol. Sapogenol mit 1 Glycose-Molekül entstehen soll. Das intermediäre

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3951 bis 3954. — <sup>2)</sup> Ann. Chem. 261, 371 bis 378. — <sup>3)</sup> Berzelius' JB. 18 (f. 1837), 394. — <sup>4)</sup> JB. f. 1854, 635. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 636. — <sup>6)</sup> JB. f. 1867, 748. — <sup>7)</sup> JB. f. 1875, 831 f. — <sup>8)</sup> JB. f. 1883, 1368. — <sup>9)</sup> Dasselbst, S. 1405. — <sup>10)</sup> JB. f. 1887, 2350. — <sup>11)</sup> JB. f. 1890, 2153.



Spaltungsproduct  $C_{20}H_{32}O_7 (= C_{32}H_{52}O_{17} + 2H_2O - 2C_6H_{12}O_6)$  nennt Er mit Overbeck *Saporetin* und betrachtet als ein Hydrat hiervon Schiaparelli's *Saponetin*,  $C_{40}H_{66}O_{15}$  <sup>1)</sup>.

N. Kruskal<sup>2)</sup> führte zwei ausgedehnte chemische und pharmakologische Arbeiten über *einige Saponinsubstanzen* und über *Sapotoxin von Agrostemma githago* aus. Seine Resultate weichen erheblich ab von der vorstehend wiedergegebenen Argumentation Hesse's, welche auch mit den Angaben von Atlaß und Pachorukow<sup>3)</sup> nicht wohl vereinbar ist. Sie weisen vielmehr, in Erweiterung älterer Ansichten Flückiger's<sup>4)</sup>, auf die Existenz einer größeren Anzahl von Saponinarten hin, welche mindestens zwei homologen Reihen angehören, zum Theil aber auch, vielleicht abgesehen von verschiedenem Wassergehalt, mit einander isomer sind. Die eine jener Reihen wäre die von Flückiger angenommene:  $C_nH_{2n-10}O_{13}$ . In diese läßt sich allerdings von den durch Kruskal untersuchten Saponinsubstanzen nur das *Chamälinin*,  $C_{36}H_{62}O_{13}$ , aus der Wurzel von *Chamälorium (Veratrum) luteum* <sup>5)</sup> (Nordamerika), einordnen, welches sich beim Erhitzen mit verdünnten Säuren in Glycose (oder Glycosen) und *Chamälinin* spaltet. Die andere Reihe ist nach  $C_nH_{2n-8}O_{10}$  aufgebaut, entsprechend der von Stütz<sup>6)</sup> dem Quillaja-Saponin zugeschriebenen Formel  $C_{19}H_{30}O_{10}$ . Hierher gehörig fand Kruskal die folgenden Saponinkörper: *Senegin*,  $C_{17}H_{26}O_{10}$ ; das *Sapotoxin*,  $2C_{17}H_{26}O_{10} \cdot H_2O$ , aus den Früchten von *Sapindus saponaria*; die drei *Sapotoxine*,  $C_{17}H_{26}O_{10} \cdot H_2O$ , aus *Quillajarinde*, aus *Radix Saponariae albae* (von *Gypsophila paniculata*) und aus den Samen von *Agrostemma githago*; dann die *Quillajasäure*,  $C_{20}H_{32}O_{10}$ . Die *Sapogenine* aus den Glycosiden mit  $C_{17}$  nimmt Kruskal nach quanti-

---

<sup>1)</sup> Vgl. dazu die folgenden Referate. — <sup>2)</sup> Arbeiten d. pharmakol. Inst. Dorpat 6, 1 bis 88 und 89 bis 145. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2154 f. Die Arbeiten von Atlaß, von Pachorukow und von Tufanow (ebenda) sind schon 1888 publicirt als Bd. 1 der Arbeiten d. pharmakol. Inst. Dorpat. S. 8 dort ist zu ersehen, daß der unlösliche Spaltungskörper des Quillaja-Sapotoxins von Pachorukow nicht als Saponin, sondern, wie zu erwarten, als *Sapogenin* bezeichnet ist. — <sup>4)</sup> JB. f. 1877, 907 f. — <sup>5)</sup> Vgl. Greene, Am. J. Pharm. [4] 8 (1878), 250 und 465. — <sup>6)</sup> Siehe beim vorigen Referat.

tativen Spaltungsversuchen als  $2(C_5H_8O) \cdot H_2O$  <sup>1)</sup> an; dasjenige aus Quillajasäure als  $C_8H_{14}O \cdot H_2O$ .

R. Kobert <sup>2)</sup> begleitete diese, unter Seiner Obhut veröffentlichten Arbeiten über die *Saponingruppe* mit einem Schlusswort, in welchem Er hervorhebt, daß einige der behandelten Glycoside in der Zusammensetzung, sowie den chemischen und physikalischen Eigenschaften sich kaum unterscheiden, sehr deutlich dagegen in ihrem pharmakologischen Verhalten. Er bespricht sodann die hygienische Bedeutung des *Sapotoxingehaltes* in *Agrostemma githago*. Die Samen enthalten nach der Beobachtung von Radlkofer <sup>3)</sup>, welche Kruskal bestätigte, den Giftstoff ausschließlich in dem das stärkereiche Sameneiweiß ringförmig umschließenden Keimling. Kobert empfiehlt deshalb, letzteren durch Schroten zuerst abzusondern, wenn die Samen vermahlen werden sollen <sup>4)</sup>.

A. Jorissen und Eug. Hairs <sup>5)</sup> machten eine Mittheilung über *Linamarin*. So bezeichnen Sie das Glycosid, welches der Erstgenannte bei Seinen Studien über Blausäurebildung in Pflanzen <sup>6)</sup> in *Linum usitatissimum*, besonders dessen Keimlingen, aufgefunden und zunächst für Amygdalin gehalten hatte. Sie gewannen das neue Glycosid aus gekeimten Leinsamen in einer Ausbeute von 1,5 Proc. Es krystallisirte aus der alkoholischen Lösung in Warzen oder meist centrisch gruppirten, farblosen Nadeln, deren Abscheidung durch Zusatz von Aether befördert wurde. Dieselben schmeckten sehr bitter und lösten sich in 1 Thl. Wasser mit neutraler Reaction auf. Mit concentrirter Schwefelsäure gaben sie keine Färbung. Sie zeigten beim Erhitzen auf 120° keine Gewichtsabnahme, bei 134° schmolzen sie unzersetzt. Als Mittel aus mehreren Bestimmungen ergab sich ihr Gehalt an Kohlenstoff = 47,88; Wasserstoff = 6,68; Stickstoff = 5,55, somit an Sauerstoff = 39,89 Proc. Beim Kochen mit verdünnten Säuren wurde das Linamarin zerlegt in einen reducirenden, ver-

---

<sup>1)</sup> Vgl. Kiliani (Digitogenin), diesen JB., S. 2183, Note <sup>8)</sup>. — <sup>2)</sup> Arbeiten d. pharmakol. Inst. Dorpat 6, 146 bis 148. — <sup>3)</sup> Briefliche Mittheilung an Kobert, 1885. — <sup>4)</sup> Vgl. Lehmann und Mori, JB. f. 1889, 2112. — <sup>5)</sup> Belg. Acad. Bull. [3] 21, 529 bis 539. — <sup>6)</sup> JB. f. 1883, 1890; f. 1884, 1443. (Vgl. hierüber auch Greshoff, JB. f. 1890, 2199, 2200.)

gährbaren *Zucker*, *Cyanwasserstoff* und ein *drittes*, flüchtiges *Product*, welches die Jodoformreaction gab und ketonartige Eigenschaften besaß; Benzaldehyd trat nicht auf. Ein im Leinsamenmehl enthaltenes Ferment spaltete ebenfalls Cyanwasserstoff ab, während Emulsin nicht einwirkte.

#### Nachtrag.

J. Remsen<sup>1)</sup> hat in zweiter Auflage ein kurzes Lehrbuch der *organischen Chemie*<sup>2)</sup> erscheinen lassen, welches nach einer längeren Einleitung (24 Seiten) die *Kohlenwasserstoffe* und ihre Verbindungen derart bespricht, daß jene zunächst für sich, sodann die Halogenderivate, die Sauerstoff-, Schwefel- und Stickstoffverbindungen besprochen werden. Hiernach folgen Phosphor- und Arsenverbindungen, Organometallverbindungen sowie gemischte Verbindungen, zu welchen Oxy- und Amidosäuren zählen. Die Kohlenwasserstoffe selbst sind in üblicher Art, anfangend mit Methan und endigend mit Phenanthren, geordnet. Die Kohlenhydrate endlich stehen vor den Benzolderivaten, während Glycoside und Alkaloide den Beschluß des Werkes ausmachen.

---

#### Eiweißkörper.

P. Schützenberger<sup>2)</sup> hat auf Grund Seiner<sup>3)</sup> Untersuchungen über die Spaltung der Eiweißkörper durch Kochen derselben mit Barytwasser die *Synthese der Eiweißkörper* versucht. Er erhitzte eine Mischung von *Amidoverbindungen* der Formel  $C_m H_{2m+1} NO_2$  und  $C_n H_{2n-1} NO_2$  mit *Harnstoff* und Phosphorsäureanhydrid. Bei 125° beginnt der Proceß der Wasserentziehung und ist bald beendet. Nach dem Erkalten wird die Masse in wenig Wasser gelöst und die Lösung mit Alkohol gefällt, der mit Alkohol gewaschene Niederschlag sodann noch derart weiter gereinigt, daß man ihn in Wasser löst, die Lösung filtrirt,

---

<sup>1)</sup> Tübingen 1891 (Laupp'sche Buchhandlung). — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 198; Chem. News 63, 121. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1886, 1795.

das Filtrat mit Barytwasser von der anhängenden Phosphorsäure befreit und den überschüssigen Baryt genau mit Schwefelsäure ausfällt. Durch Eindampfen der letzten klaren Flüssigkeit erhält man einen amorphen, in Wasser löslichen Körper, der aus dieser Lösung durch Alkohol gefällt wird und in seinen Reactionen grofse Aehnlichkeit mit den *Peptonen* zeigt.

H. Arnaud<sup>1)</sup> bespricht die *Constitution der Eiweiskörper*. Er hält dieselben für substituirte *Polyharnstoffe*, in denen statt eines Theiles des Wasserstoffes Reste von Kohlehydraten, vielleicht auch von Fettkörpern sich befinden. Auf Grund dieser Ansicht versucht Er verschiedene physiologische und pathologische That-sachen zu erklären.

M. Nencki<sup>2)</sup> bekämpft die Hypothese von Schützen-berger<sup>3)</sup> über die *Constitution der Eiweiskörper*, wonach das Eiweismolekül als ein complexes Ureid angesehen wird, in welchem die Wasserstoffatome des Harnstoffes oder des Oxamides durch die Radicale der Amidosäuren ersetzt sind. Unter den *Spaltungsproducten der Eiweiskörper* wurden nach Schützen-berger's Untersuchungen Indol, Skatol, Phenyläthylamin, Diamine, Aethylenimid gefunden, die in Schützenberger's Constitutionsformel keinen Platz finden, dann aber ergaben die Untersuchungen über die aromatischen Spaltungsproducte, dafs auch hier die Verhältnisse viel complicirter sind. Das *Eiweifs* enthält jedoch nach Nencki's Untersuchungen drei aromatische Gruppen im Molekül, nämlich die *Phenylamidopropionsäure*, das *Tyrosin* und die *Skatol-essigsäure*; diese aromatischen Substanzen machen etwa  $\frac{1}{10}$  des Eiweismoleküles aus. Der *Leim* unterscheidet sich von den echten Eiweifsstoffen dadurch, dafs er nur *eine* aromatische Gruppe (Phenylamidopropionsäure) enthält und als Hauptspaltungsproduct Glycocoll liefert, das bis jetzt aus echten Eiweifsstoffen nicht erhalten wurde. Die genannten Spaltungsproducte sind im Eiweismoleküle jedenfalls in complexerer Form enthalten, ein Beispiel dafür ist *Stadelmann's Proteinochromogen*<sup>4)</sup>, wahrscheinlich die Muttersubstanz der Skatolessigsäure und der

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 148. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 589; Arch. ph. nat. [3] 26, 426. — <sup>3)</sup> JB. f. 1875, 808. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2165.

thierischen Farbstoffe. Wahrscheinlich werden aus dieser chromogenen Gruppe des Eiweißmoleküles die Farbstoffe der Haare, der Federn und des Blutes gebildet. Um allen Thatsachen, auch den labilen Formen des Eiweißmoleküles Rechnung zu tragen, müßte Schützenberger's Hypothese so erweitert werden, daß von der ursprünglichen Hypothese nicht viel übrig bliebe.

E. Drechsel<sup>1)</sup> hat einen Aufsatz über den *Abbau der Eiweißkörper* veröffentlicht. Er bespricht zuerst die bekannten Spaltungsproducte der Eiweißkörper überhaupt, sodann speciell die Spaltungsproducte des *Caseins*. Die beiden früher<sup>2)</sup> beschriebenen Basen  $C_7H_{12}N_2O_2$  und  $C_8H_{14}N_2O_2$  haben sich als identisch und nach der Formel  $C_6H_{14}N_2O_2$  zusammengesetzt erwiesen. Diese Base  $C_6H_{14}N_2O_2$  bildet zwei Chlorhydrate, das eine mit 1, das andere mit 2 Mol. Salzsäure. In der Mutterlauge wurde unter den Spaltungsproducten eine *zweite* Base gefunden, welche in Form des Silberdoppelsalzes  $C_6H_{13}N_3O_2 \cdot HONO_2 \cdot AgONO_2$  isolirt werden konnte. Höchst wahrscheinlich ist in dieser Formel 1 Mol. Krystallwasser anzunehmen. Drechsel nennt diese Base *Lysatin*, oder wenn deren Formel  $C_6H_{11}N_3O$  wäre, *Lysatinin*. Durch Kochen dieser Base mit Barytwasser entsteht Harnstoff.

M. Siegfried<sup>3)</sup> hat im Anschlusse an obige Untersuchungen von Drechsel über die *Spaltungsproducte der Eiweißkörper* das *Conglutin*, das *Glutenfibrin*, das *Hemiprotein*, die *Oxyprotsulfonsäure* und das *Eieralbumin* mit Salzsäure zersetzt sowie in dem nach der Abscheidung der Amidosäuren zurückbleibenden Syrup *Basen* gesucht. Er fand in dem von der Zersetzung des Conglutins resultirenden Syrup ein *Glycoprotein* und schied mittelst Platinchlorid resp. Silbernitrat die beiden *Salze*  $C_8H_{22}N_2O_3Cl_6Pt$  und  $C_6H_{13}N_3O_2 \cdot HNO_3 \cdot AgNO_3$  ab; diese zwei Salze wurden auch aus dem Gemische der Spaltungsproducte der anderen von Siegfried untersuchten Eiweißstoffe erhalten. Das Platindoppelsalz enthält Aethylalkohol, die in demselben enthaltene Base ist nach der Formel  $C_6H_{14}N_2O_2$  zusammengesetzt. Bei

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 717. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2162. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 418.

allen Spaltungen wurde auch ein amorphes Silbersalz erhalten, aus dem das Chlorhydrat  $C_{11}H_{20}N_6O_6, 2HCl$  dargestellt werden konnte.

S. Gabriel und W. Aschen<sup>1)</sup> haben nachgewiesen, daß die von E. und H. Salkowski<sup>2)</sup> unter den *Producten* der *Eiweissfäulnis* aufgefundene *basische Substanz* von der Formel  $C_5H_{11}NO_2$  *d-Amidovaleriansäure* ist.

E. Rösing<sup>3)</sup> hat eine *Oxydation von Eiweiss bei Gegenwart von Schwefel* beobachtet. Wird *Blut* oder Eiereiweißlösung mit Schwefel innig vermengt, so tritt bald Schwefelwasserstoffentwicklung ein; es handelt sich dabei nicht um ein Verderben der Eiweisssubstanz, der Vorgang ist vielmehr so aufzufassen, daß gewissen Eiweissarten das Vermögen zukommt, sich bei Gegenwart von Wasser auf Kosten desselben zu hydroxyliren. Die Hydroxylierung wird, abgesehen von der Temperatur, beeinflusst durch die Anwesenheit von Schwefel, der dabei zum Theil in Schwefelwasserstoff übergeführt wird. Diese Ansicht wird dadurch gestützt, daß bei der Hydroxylierung von Benzaldehyd und Acetaldehyd in Gegenwart von Schwefel Schwefelwasserstoff entsteht. Nicht allen Eiweisskörpern kommt die beschriebene Eigenschaft zu.

A. Denaeyer<sup>4)</sup> hat die *Umwandlung der Eiweisskörper durch hohen Druck* studirt. Beim Drucke einer Atmosphäre in Gegenwart von Wasserdampf gehen die Eiweisskörper in Lösung und zeigen dann alle Reactionen des gewöhnlichen, nicht coagulirten Eiweisses. Wird der Druck erhöht, so erfolgt tiefer gehende Zersetzung, die Lösung wird vollständiger und enthält *Leucin* und *Tyrosin*; bei noch höherem Drucke wird die Flüssigkeit alkalisch, die gelösten Eiweisskörper geben Ammoniakderivate und noch reichlicher Amidosäuren. Behandelt man Eiweiss drei Stunden lang bei 10 Atmosphären Druck, so entsteht eine ausgesprochen alkalisch reagirende Flüssigkeit, die aber noch unzersetzt Eiweiss enthält; in dieser Flüssigkeit findet man Amine und Amidosäuren, eine geringe Menge einer *Albumose*, jedoch kein Pepton. Selbst beim 10stündigen Erhitzen unter 15 Atmo-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1364. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1360. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 946. — <sup>4)</sup> Dasselbst 1891a, 509.

sphären Druck entsteht kein Pepton. Bei der Behandlung von Eiweiss mit verdünnter Salzsäure entsteht eine einfache Eiweisslösung; beim Kochen von ersterem mit 10procentiger Salzsäure entsteht eine Lösung, aus der Salpetersäure nichts fällt; auch beim Sättigen dieser Lösung mit Potasche oder Soda scheidet sich kein Eiweiss aus. Bei 1 atm. Druck löst sich das Eiweiss nach einstündiger Behandlung mit 5procentiger Salzsäure vollständig, die Lösung coagulirt nicht beim Kochen und wird weder durch Salpetersäure noch durch Neutralisiren gefällt; das derart modificirte Eiweiss nennt Denaeyer  *$\alpha$ -Säureeiweiss*. Bei zweistündiger Behandlung unter 1 atm. Druck oder bei einstündiger Behandlung unter 2 atm. löst sich Hühnereiweiss in der sauren Flüssigkeit auf, die Lösung wird durch Neutralisiren gefällt; der dabei entstehende Niederschlag wird  *$\beta$ -Säureeiweiss* genannt.  $\alpha$ - und  $\beta$ -Säureeiweiss haben Aehnlichkeit mit dem Syntonin. Bei noch höherem Drucke entstehen viel Chlorammonium und Amidosäuren.

Br. Werigo <sup>1)</sup> hat das *aschefreie Albumin* Harnack's <sup>2)</sup> untersucht und ist zu dem Resultate gelangt, dass dasselbe nur ein Derivat des Albumins vorstellt, welches seinen Eigenschaften zufolge den Acid- resp. Alkalialbuminaten nahe gestellt werden muss. Versuche über die Löslichkeit der Harnack'schen Substanz führten zu folgendem Schlusse: Wenn bei der Ausfällung dieser neuen Verbindung durch Neutralisation der grösste Theil von Substanz sich im Niederschlage befinden muss, so reißt er auch denjenigen Theil mit, welcher sich in der Lösung befinden könnte, da er noch eine gewisse Quantität von freier Säure resp. Alkali vorfindet. Der Ueberschuss von letzterem und Säure wird dabei auch mit fortgerissen, wie wenigstens aus der neutralen Reaction der zurückbleibenden Flüssigkeit zu schliessen ist.

S. Gabriel <sup>3)</sup> hat einige Bemerkungen über Hofmeister's *krystallinisches Eieralbumin* <sup>4)</sup> veröffentlicht. Zunächst ändert Er

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 158; Pflüger's Arch. Physiol. 48, 100. —

<sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2160. — <sup>3)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 456. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2073.



die Methode der Darstellung ab, indem Er das Eiweiß in einer mäßigen Menge destillirten Wassers löst, dann allmählich unter Umschwenken so viel gesättigte Lösung von Ammoniumsulfat zusetzt, bis eine bleibende Trübung eintritt, die auf Zugabe einiger Tropfen Wasser verschwindet. Beim Verdunsten der Flüssigkeit scheiden sich dann Kugeln ab, denen Nadeln folgen; überläßt man dann das Ganze im verschlossenen Gefäße längere Zeit der Ruhe, so gehen die Kugeln in nadelförmige Krystalle über. Gabriel sucht den Grund für die Krystallisation des Eiweißes nicht so sehr in der Reinigung desselben, als vielmehr in der Natur des Lösungsmittels. Das krystallisirte Eiweiß dürfte ein geringeres Molekulargewicht besitzen, als das gewöhnliche. Die Analyse seiner nadelförmigen Krystalle ergab: 80,86 Proc. Eieralbumin, 15,56 Proc. schwefelsaures Ammon, 3,39 Proc. Wasser, 0,19 Proc. Asche. Der Gehalt an schwefelsaurem Ammon läßt sich aus der anhaftenden Mutterlauge erklären. Der Stickstoffgehalt des Eieralbumins, von anderen Bestandtheilen frei gedacht, würde nach der Analyse 14,96 Proc. entsprechen; es scheint demnach das Eieralbumin stickstoffärmer zu sein, als die übrigen thierischen Eiweißkörper.

A. Sobanejew und N. Alexandrow<sup>1)</sup> haben versucht, durch Beobachtung der Gefrierpunktserniedrigung das *Molekulargewicht des Eieralbumins* zu bestimmen. Sie verwendeten Lösungen von 14,5 bis 44,5 Proc. Eiweißgehalt und gelangten unter Zugrundelegung der beobachteten Gefrierpunktserniedrigungen zu den Zahlen 13 000, 14 000 und 15 000. — Aus den Untersuchungen von Krüger<sup>2)</sup> über die Bindungsweise des Schwefels im Eiweiß ergibt sich entsprechend das Molekulargewicht = 14 200.

J. Corin und G. Ansiaux<sup>3)</sup> haben die Erscheinungen der *Coagulation des Albumins aus Rinderblutserum* studirt. Sie haben in dem vom Paraglobulin befreiten Serum das  $\beta$ - und  $\gamma$ -Albumin von Halliburton<sup>4)</sup> durch fractionirte Coagulation nachgewiesen, da das erstere bei 77°, das letztere bei 82° gerinnt.

---

<sup>1)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 635. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2072. — <sup>3)</sup> Belg. Acad. Bull. [3] 21, 345. — <sup>4)</sup> JB. f. 1888, 2408.

Es gelingt, die beiden Eiweißkörper bei viel niedrigeren Temperaturen zu coaguliren, als Halliburton angegeben, wenn man die Flüssigkeiten sehr langsam erhitzt und, sobald die erste Opalescenz erscheint, genau bei derselben Temperatur, bei welcher diese auftritt, länger erhält. Die Opalescenz ist bedingt durch außerordentlich feine Körnchen, welche sich allmählich zu Flocken zusammenballen. Wenn die letzteren nicht zu lange und nicht über die Temperatur des ersten Auftretens der Opalescenz erhitzt wurden, lösen sie sich in Wasser wieder auf; sie waren nur gefällt, aber nicht coagulirt.

E. Graubner<sup>1)</sup> hat einen *neuen Eiweißkörper aus den Schleimhäuten des Verdauungsextractes* dargestellt, den Er *Muskoalbumin* nennt; derselbe wird aus dem Extracte der Dünndarmschleimhaut durch Chloroform feinflockig gefällt, er ist in Wasser vollkommen unlöslich, doch bildet sich die Unlöslichkeit erst allmählich durch längere Berührung mit Chloroform. Die trockene Substanz ist ein weißes Pulver, das sich in kochender Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure ziemlich leicht löst, die Xanthoprotein-, Biuret- und Millon'sche Reaction giebt, mit concentrirter Salzsäure gekocht, violette Färbung, mit einigen Tropfen verdünnter alkoholischer Lösung von Benzaldehyd, Schwefelsäure und wenig schwefelsaurem Eisenoxyd beim Erwärmen Blaufärbung liefert. Die Elementaranalyse ergab: Stickstoff 17,43, Kohlenstoff 53,41, Wasserstoff 8,32, Phosphor 1,03, Schwefel 1,37, Sauerstoff 18,85 Proc.

P. Marfori<sup>2)</sup> theilte die Bereitungsweise einer *resorbirbaren Eisenalbuminverbindung* mit.

G. Walter<sup>3)</sup> hat das von Valenciennes und Fremy<sup>4)</sup> zuerst untersuchte *Ichthulin* aus *Karpfenrogen* nach zweierlei Verfahren dargestellt und in beiden Fällen als ein weißes, zartes hygroskopisches Pulver erhalten, welches im Mittel 53,52 Proc. Kohlenstoff, 7,71 Proc. Wasserstoff, 15,64 Proc. Stickstoff, 22,19 Proc.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 679. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 951; Ann. chim. farm. 14, 249; Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 29, 212. — <sup>3)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 477. — <sup>4)</sup> JB. f. 1854, 686.

Sauerstoff, 0,41 Proc. Schwefel, 0,43 Proc. Phosphor und 0,1 Proc. Eisen enthält. Nach dem Phosphorgehalte und den Löslichkeitsverhältnissen gehört das Ichthulin zu den Vitellinen. Durch Behandeln des Ichthulins mit künstlichem Magensaft wurde ein *Paranuclein* erhalten und gleichzeitig ließen sich Phosphorsäure und Fettsäuren nachweisen; es muß also durch die Pepsinwirkung aus dem Ichthulin auch ein lecithinartiger Körper abgespalten werden. Aus dem Paranuclein wurde durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure ein reducirendes *Kohlenhydrat* abgeschieden, das mit salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natrium gut ausgebildete doppelbrechende Krystallnadeln lieferte.

C. A. Pekelharing<sup>1)</sup> kam darauf zurück, daß Er<sup>2)</sup> die Hauptmasse des bei Eiweißdigestion durch Magen- und Pankreassaft entstehenden Productes als *Pepton*, und die Substanz, welche auch bei niederer Temperatur z. B. von Essigsäure und Kochsalz, von Essigsäure und Ferrocyankalium nicht gefällt wird, als *unreines Pepton* bezeichnet hat. Die von Kühne<sup>3)</sup> Peptone genannten Stoffe dürfen nicht als reine Substanzen betrachtet werden, denn es finden sich darin Stoffe, welche die Fällung von Albumose verhindern und durch Dialyse wenigstens theilweise entfernt werden können. Anscheinend reines *Amphopepton* giebt, nachdem dessen Lösung einige Tage dialysirt ist, durch Sättigung mit Ammoniumsulfat einen Niederschlag von Albumose.

R. Neumeister<sup>4)</sup> entgegnete darauf, es sei bekannt, daß *Amphopepton* durch Aussalzen mit Ammoniumsulfat nicht absolut frei von einer Deuteroalbumose zu erhalten sei. Wird eine Amphopeptonlösung dialysirt und die im Dialysator vorhandene Flüssigkeit vor dem Aussalzen stark eingedampft, so wird durch Ammoniumsulfat eine *Albumosefällung* entstehen. Unter den von Pekelharing unbenannt gelassenen diffusiblen Stoffen können nur Peptone im Sinne Kühne's gemeint sein, diese vermögen aber nicht, die Aussalzung der Albumosen durch schwefelsaures

---

<sup>1)</sup> Internationale Beiträge für wissenschaftliche Medicin. Festschrift, R. Virchow gew., Bd. 1. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 1043; f. 1881, 999. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1375. — <sup>4)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 361.

Ammon zu verhindern. Auch bei der Pankreasverdauung tritt in einem gewissen Stadium die in gesättigter Ammoniumsulfatlösung etwas lösliche *Deuteroalbumose* auf.

C. A. Pekelharing<sup>1)</sup> beantwortete die obige Entgegnung von Neumeister in einem „*Pepton* und *Albumose*“ betitelten Aufsätze, in welchem Er zunächst den kritisirten Versuch genauer beschrieb: Gut gereinigtes *Fibrin* wird mit Pepsin und 2 Prom. Salzsäure drei bis fünf Tage lang digerirt, dann wird die Flüssigkeit neutralirt, gekocht, filtrirt, ziemlich stark eingengt, darauf mit Ammonsulfat im Ueberschusse erhitzt und nach dem Abkühlen filtrirt. Diese mit Ammonsulfat gesättigte Flüssigkeit bleibt vollkommen klar und enthält dennoch Albumose, welche in Lösung gehalten wird von Stoffen, die mittelst Dialyse entfernt werden können. Diese Stoffe wurden nicht benannt, weil man sie nicht näher kennt. Wenn man eine bestimmte Menge von der Flüssigkeit zwei bis drei Tage lang gegen strömendes Wasser dialysirt, dann den Dialysatorinhalt auf das ursprüngliche Volumen eindampft und nun mit Ammonsulfat sättigt, so trübt sie sich aufs Neue von einem Albumoseniederschlage. Dieser Versuch wurde wiederholt mit dem gleichen Ergebnisse angestellt, er unterscheidet sich von Neumeister's obigem Versuch nur dadurch, daß bei dem letzteren das Verdauungsgemisch nicht neutralisirt und die dialysirte Flüssigkeit vor der Sättigung mit Ammonsulfat angesäuert wurde. Der Unterschied zwischen Albumosen und Peptonen beruht auf der Unlöslichkeit der ersteren in gesättigter Ammonsulfatlösung, dieser Unterschied ist aber nicht stichhaltig. Nach dem Ergebnisse Seiner Versuche glaubt Pekelharing das Recht zu haben, das *Pepton* als ein Gemenge und nicht als eine Substanz sui generis zu betrachten. — W. Kühne<sup>2)</sup> bemerkte zu Pekelharing's Mittheilung, daß dessen Beobachtungen keineswegs neu seien, daß auf die Verunreinigung des *Peptons* durch Albumosen schon lange vorher aufmerksam gemacht wurde, daß aber Peptone dargestellt wurden, welche frei von Albumosen sind, also solche auch bei dem Versuche von Pekelharing nicht zeigen.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 567. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 571.

R. H. Chittenden und R. Goodwin<sup>1)</sup> haben aus dem Myosin mittelst Pankreassaft die *Myosinpeptone* dargestellt und untersucht; bei dieser Verdauung bleibt ein beträchtlicher Rückstand, der aus 57,48 Proc. Kohlenstoff, 7,67 Proc. Wasserstoff, 13,94 Proc. Stickstoff, 1,32 Proc. Schwefel und 19,59 Proc. Sauerstoff zusammengesetzt ist. Auffallend ist der grofse Kohlenstoff- und der geringe Stickstoffgehalt. Der Kohlenstoffgehalt der Myosinpeptone ist geringer, als der des Myosins und der Myosinosen, diese Peptone entstehen offenbar aus der Deuteromyosinose durch Hydratation. Im Allgemeinen unterscheiden sich die Myosinpeptone in ihren Reactionen nicht wesentlich von den übrigen Peptonen.

E. Salkowski<sup>2)</sup> hat Versuche angestellt, um das *Peptotoxin* Brieger's<sup>3)</sup> zu gewinnen und ist dabei zu dem Resultate gekommen, dafs bei der Pepsinverdauung des Eiweisses eine in Wasser und Amylalkohol lösliche, nach den Angaben Brieger's isolirbare giftige Substanz *nicht* entsteht und dafs es ein Peptotoxin im Sinne Brieger's nicht giebt. Es ist höchst unwahrscheinlich, dafs sich auf anderem Wege aus den Verdauungslösungen eine toxische Substanz gewinnen lasse, man wird vielmehr zu der Annahme gedrängt, dafs die toxische Wirkung der *Albumosen* und *Peptone*, wenn gröfsere Mengen derselben ins Blut gelangen, diesen Substanzen selbst angehört und nicht einem gleichzeitig als Nebenproduct bei der Verdauung entstehenden Toxin, das dem Verdauungsgemische beigemischt ist.

V. Grandis und T. Carbone<sup>4)</sup> haben Versuche angestellt über die Reaction der *amyloiden Substanz*, welche bei Einwirkung von Jod und Schwefelsäure auftritt. Durch diese Versuche sollte ermittelt werden, ob etwa diese Verbindung eine Kohlenhydratgruppe enthalte, welche die Ursache jener Reaction wäre. Die Substanz wurde demnach mit Salzsäure gekocht, die erkaltete Flüssigkeit mit Aether ausgeschüttelt; der nach dem Verdunsten des letzteren bleibende Rückstand gab nicht die Jodoformreaction

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 950. — <sup>2)</sup> Daselbst 1891b, 260. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1359. — <sup>4)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 364.

mit Jod und Natronlauge, ferner gelang es nicht, durch entsprechende Behandlung der salzsauren Flüssigkeit mit Phenylhydrazin, einen krystallisirten Körper zu erhalten. Eine zweite Portion von amyloider Substanz wurde mit Salzsäure zersetzt, sowie die Flüssigkeit mit Natronlauge und Benzoylchlorid geschüttelt; der dabei entstandene Niederschlag gab mit  $\alpha$ -Naphtol und Schwefelsäure keine Rothfärbung. Ein gleiches Resultat wurde ferner erhalten, als die Verbindung durch Kochen mit Natronlauge zerlegt wurde. Aus diesem Verhalten schlossen Grandis und Carbone, daß die *amyloide Substanz* keine Kohlenhydratgruppe enthalte.

F. Klug<sup>1)</sup> hat die Resultate Seiner<sup>2)</sup> Untersuchung über die *Verdaulichkeit des Leimes* ausführlich mitgetheilt.

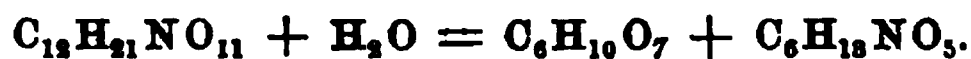
E. Fischer<sup>3)</sup> hat als *Spaltungsproducte des Leimes* bei dessen Zersetzung durch Kochen mit Salzsäure, sowie durch Kochen mit Barytwasser die beiden *Basen*  $C_6H_{14}N_2O_2$  und  $C_6H_{13}N_3O_2$  oder  $C_6H_{11}N_3O$  erhalten. Er bezeichnet die erstere als *Lysin*.

O. Schmiedeberg<sup>4)</sup> hat eine Untersuchung über die *chemische Zusammensetzung des Knorpels*<sup>5)</sup> durchgeführt. Als Material verwendete Er die aus reinem hyalinem Knorpel bestehende Nasenscheidewand des *Schweines*. Der mit Wasser ausgewaschene Knorpel wird mit kräftig wirkendem künstlichem Magensaft bei 38 bis 40° 24 bis 30 Stunden lang behandelt; nach dem Verdünnen mit Wasser scheidet sich eine zusammenhängende Schicht am Boden des Gefäßes ab, die durch Kneten mit Wasser gereinigt wird. Die so erhaltene teigartige Substanz besteht im Wesentlichen aus einer Verbindung von *Chondroitinschwefelsäure* mit Leimpepton, dem *Peptochondrin*. Bei unvollständiger Verdauung ist diese Säure wenigstens zum Theil mit Glutin zu *Glutinchondrin* verbunden und dieses ist der charakteristische Bestandtheil des Chondrins. Durch Auflösen des rohen Peptochondrins in 2- bis 3procentiger Salzsäure und Fällen der

---

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 161; Chem. Centr. 1891a, 186; Ber. (Ausg.) 1891, 784. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2163. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 712. — <sup>4)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 355. — <sup>5)</sup> JB. f. 1884, 1424.

filtrirten Lösung mit Alkohol erhält man die Verbindung rein. Durch Auflösen von Peptochondrin oder Glutinchondrin in Kalilauge und Zusatz von Alkohol erhält man einen Niederschlag von chondroitinschwefelsaurem Kalium, das durch Lösen in Lauge und Fällen mit Alkohol gereinigt wird; es wurden außer mehreren Kaliumverbindungen auch die Kupferverbindung und Eisenverbindungen dargestellt. Nach der Analyse dieser Verbindungen ist die Formel der *Chondroitinschwefelsäure*  $C_{18}H_{27}NSO_{17}$ . Aus dem chondroitinschwefelsauren Baryum wird durch Schwefelsäure die freie Säure abgeschieden, welche durch Salzsäure in der Wärme gespalten wird in Schwefelsäure und *Chondroitin* nach der Gleichung:  $C_{18}H_{27}NSO_{17} + H_2O = H_2SO_4 + C_{18}H_{27}NO_{14}$ . Das Chondroitin ist amorph, dem arabischen Gummi ähnlich, in Wasser löslich; es ist eine einbasische Säure, deren Lösung ziemlich stark sauer reagirt. Kocht man eine solche von Chondroitin mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure, so tritt Spaltung ein und es bildet sich *Chondrosin*, eine optisch active, rechtsdrehende Säure von der Zusammensetzung  $C_{12}H_{21}NO_{11}$ ; als zweites Spaltungsproduct tritt Essigsäure auf, die vielleicht als Acetyl-Acetessigsäure mit dem Chondrosin verbunden war. Durch Erwärmen des letzteren mit Barytwasser erfolgt neuerdings Spaltung, es entsteht *Glycuronsäure* und es treten außerdem drei verschiedene stickstofffreie Säuren auf, von denen sich nachweisen liefs, daß sie aus den ersten Spaltungsproducten des Chondrosins, nämlich der Glycuronsäure und dem Glycosamin entstehen. Das Chondrosin ist mithin aus den Atomgruppen der *Glycuronsäure* und des *Glycosamins* zusammengesetzt und wird demnach, wie folgt, gespalten:



Nach den mitgetheilten Thatsachen sind im *Knorpel* verschiedene Verbindungen der Chondroitinschwefelsäure mit eiweißartigen, d. h. die Biuretreaction gebenden Substanzen enthalten; diese Verbindungen sind salzartige, nur sehr lockere. Jene Esterschwefelsäure verhält sich den leim- und eiweißartigen Substanzen gegenüber ähnlich der Gerbsäure. Versetzt man eine Lösung von *Leim* mit einer durch Salz- oder Essigsäure an-



gesäuerten Lösung von chondroitinschwefelsaurem Kalium, so entsteht ein teigartiger Niederschlag von *Glutinchondrin*; in analoger Weise erhält man aus *Leimpepton* das *Peptochondrin*; auch die eigentlichen Eiweißstoffe, Eiereiweiß und Serumalbumin, werden durch die angesäuerte Lösung des chondroitinschwefelsauren Kaliums gefällt. In Form solcher löslichen und unlöslichen Verbindungen mit Leim- und Eiweißstoffen ist die Chondroitinschwefelsäure im Knorpel enthalten. Versuche, *Collagen* durch wochenlanges Liegenlassen in einer Lösung von Chondroitinschwefelsäure in Knorpel umzuwandeln, lehrten, daß in dem natürlichen Knorpel die Chondroitinschwefelsäure nicht mit der collagenen Grundsubstanz verbunden ist, sondern daß ihre beschriebenen Verbindungen in diese nur eingelagert sind und deshalb leicht durch ganz verdünnte alkalische Laugen ausgezogen werden. Die Chondroitinschwefelsäure findet sich auch im Faser- oder Netzknorpel des Ohres. In einem darauf untersuchten Enchondrom war die Säure nicht vorhanden; es ist demnach ihr Vorkommen im Knorpel in keinem Zusammenhange mit seiner morphologischen Structur. Auf die wesentlichen physikalischen Eigenschaften des Knorpels übt die Chondroitinschwefelsäure keinen nachweisbaren Einfluß aus; der Knorpel ist vielleicht nur die Bildungsstätte und das Reservoir für diese gepaarte Säure, von welchem aus sie sich nach Bedarf weiter im Organismus verbreitet. Es entsteht die Frage, ob nicht die Synthese der gepaarten Schwefel- und Glycuronsäuren im Allgemeinen vom Knorpel besorgt wird.

---

### Pflanzenchemie.

W. Preyer und G. Wendt<sup>1)</sup> haben den *Chemismus des lebenden Protoplasma* besprochen.

E. Aubert<sup>2)</sup> hat beobachtet, daß *Cacteen*, einer höheren

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 275, 288, 314. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 674.

Temperatur (35° C.) und einer Beleuchtung von mittlerer Intensität ausgesetzt, *gleichzeitig Sauerstoff und Kohlensäure ausscheiden*.

H. Jumelle<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Sauerstoffentwicklung aus Pflanzen bei niederen Temperaturen* angestellt. Dieselben haben gelehrt, daß bei Pflanzen, welche gegen intensive Kälte widerstandsfähig sind, die Zerlegung der Kohlensäure bei sehr niederen Temperaturen bestehen bleibt; *Picea excelsa*, *Juniperus communis* und *Evernia Prunastri* haben am Lichte den Kohlenstoff einer Atmosphäre assimiliert, deren Temperatur auf — 35°, selbst auf — 40° gesunken war.

C. Wehmer<sup>2)</sup> hat die *Zersetzung der Oxalsäure durch Licht- und Stoffwechselwirkung* experimentell studiert. Das Licht ist allein im Stande, Oxalsäure in Lösungen zum Verschwinden zu bringen; tote organische Massen bewirken im Dunkeln keine Zersetzung der Oxalsäure. Bei Culturversuchen bleibt als Ursache der Säurezerstörung bei Ausschluß der Lichtwirkung nur der Organismus selbst, welcher in irgend einer Weise Bedingungen für die Zersetzung schafft. Die Wirkung lebender Zellen ist aber keine unbedingte und sie ist namentlich von der Concentration der Säurelösung abhängig; sobald dieselbe nur etwa 1 Proc. erreicht, erlischt die Fähigkeit der Organismen, die Säure zu zerstören; geht man mit der Concentration unter 1 Proc. herab, so vermögen die Hyphen die Säure allmählich zu zersetzen. *Oxalsäure Salze* verhalten sich anders als freie Oxalsäure, das Licht zersetzt die Lösungen der ersteren nicht und lebende Pilze zersetzen nur unter besonderen Umständen.

B. Frank und R. Otto<sup>3)</sup> haben Versuche angestellt, durch welche ermittelt werden sollte, wie die *Assimilation des freien Stickstoffs* vor sich geht. Grüne Blätter vieler Pflanzen sind am Abend stickstoffreicher als am nächsten Morgen. Bei dieser periodischen Stickstoffabnahme kommen weniger die Eiweißstoffe in Betracht, als das *Asparagin*, man kann also annehmen, daß die grünen Blätter am Abend reicher an Asparagin sind als am

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 1462. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 665. — <sup>3)</sup> Dasselbst 1891 a, 332.

nächsten Morgen und daß, wie der Mehrgehalt an Stärke am Abend auf Kohlenstoffaufnahme aus der Luft beruht, derjenige an Asparagin auf die vom Blatte ausgeübte Stickstoffaufnahme aus der Luft zurückzuführen ist. Die Resultate der bisherigen Versuche können nicht als Beweis dienen, weil der Mehrgehalt an Asparagin auch auf einer Mehrzufuhr von Stickstoff von der Wurzel her beruhen kann. Versuche mit abgeschnittenen Blättern scheinen eine Erwerbung von Stickstoff durch das Blatt anzuzeigen. — Zur Entscheidung der Frage, ob das Rhizobium der *Leguminosenknöllchen* Stickstoff zu assimiliren vermag, wurden Versuche mit Reinculturen angestellt, welche ergaben, daß der Symbiosepilz der Leguminosen bei vollständigem Mangel an Stickstoffverbindungen mit Hülfe des freien Stickstoffs aus der Luft sich zwar etwas, aber nur sehr langsam vermehrt. Es liegt also kein Beweis vor, daß die Stickstoffassimilation der Leguminosen von dem Rhizobium vollzogen würde. — Es werden noch die Resultate von Versuchen mitgetheilt, welche zeigen, daß die *Erbse* auch ohne Mitwirkung der Symbiosepilze kräftig Luftstickstoff zu assimiliren vermag, sobald sie auf gutem Boden in einen kräftigen Entwicklungszustand gelangt.

Versuche über die *Stickstoffassimilation* der *Leguminosen* haben F. Nobbe, E. Schmid, L. Hiltner und E. Hotter<sup>1)</sup> ausgeführt. Diese Versuche bezweckten: 1. neben den landwirthschaftlichen Culturpflanzen zugleich einige Gattungen schmetterlingsblüthiger Holzgewächse in die Frage einzuziehen; 2. außer der Impfung mit Erdextracten auch eine solche mit Emulsionen *rein* und zwar a) aus Erdextracten, b) direct aus Knöllchen-substanz *gezüchteter Bakterien* vorzunehmen, wie solche bisher nicht ausgeführt worden war; 3. der bisher nur hypothetisch behandelten Frage experimentell näher zu treten, ob bei sämtlichen Leguminosen eine und dieselbe Wurzelbacterie die anregende Wirkung ausübe, resp. Knöllchen zu erzeugen im Stande sei oder ob deren mehrere diese Fähigkeit besitzen, so daß, wo nicht jede Leguminosengattung, doch vielleicht eine Gattungsgruppe

---

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 327.

ihren besonderen Symbioten hat. Als Versuchspflanzen dienten: Erbse, gelbe Lupine, Bohne, *Robinia pseudacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Cytisus Laburnum*. Aus den Versuchsergebnissen ist Folgendes hervorzuheben: Der *Robinia*-Erdextract, dessen Einfluß auf die Erbse sich am spätesten bemerkbar machte, hat auf *Robinia* 10 Tage früher, als *Gleditschia*-Erdextract gewirkt. Der Erbsen-Erdextract, der die Erbsen am frühesten zum Wachstum anregte, vermochte die *Robinia* überhaupt nicht förderlich zu beeinflussen. Die geimpften Pflanzen enthielten 3,088, die gedüngten 1,312 Proc. Stickstoff, demnach hat die *Impfung* eine stärkere vegetative Wirkung ausgeübt, als eine reichliche *Düngung* mit Ammoniak, resp. Salpetersäure. Eine Papilionaceengattung wird am günstigsten beeinflusst durch einen Extract von Erde, welche dem unmittelbaren Wurzelbereiche derselben Gattung entnommen ist. *Erbsen*-Erdextract wirkt am frühesten auf Erbse, *Robinia*-Erdextract am frühesten und kräftigsten auf *Robinia*. Die Erbsen- und *Robinia*-*Bakterien* zeigen in ihrer physiologischen Wirkung Unterschiede, die nur durch die Annahme, daß dieselben, wenn nicht verschiedene Arten oder Varietäten, so doch mindestens Rassen- oder Ernährungsmodifikationen repräsentiren, erklärt werden können. In den Knöllchen spielen sich unzweifelhaft jene Vorgänge ab, welche zur Stickstoffbereicherung der Pflanze führen, und da von einer Resorption der Bacteroiden der basalen Knöllchen zu dieser Zeit nicht das Geringste wahrzunehmen ist, so können die den Wurzeln vierter Ordnung aus den Knöllchen zugeführten Stoffe nur Stoffwechselproducte der *Bakterien* sein. Die Frage, ob die letzteren direct den freien Stickstoff der Luft oder des Wassers aufnehmen und verarbeiten oder ob ihnen das stickstoffhaltige Rohmaterial, wie es wahrscheinlicher ist, aus den Blättern zugeführt wird, wird dadurch nicht berührt. Die spontane Verbreitungsfähigkeit der *Bakterien* im Boden ist eine verhältnismäßig beschränkte. Die sich auflösenden Bacteroiden enthalten nur noch wenig Eiweiß und kommen für die Stickstoffbereicherung kaum erheblich in Frage.

A. B. Griffiths<sup>1)</sup> hat durch Culturversuche in Nährlösungen,

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 147.

bei denen die Möglichkeit einer Nitrification ausgeschlossen war, nachgewiesen, daß eine directe *Aufnahme von Ammonsalzen durch die Pflanzen* erfolgen kann.

*Die Bildung und Wanderung der Kohlenhydrate in den Laubblättern* hat W. Saposchnikoff<sup>1)</sup> studirt. Ein Vergleich der Kohlenhydratabnahme in abgeschnittenen Blättern mit der in Blättern an der Pflanze lehrt, daß im ersten Falle die Abnahme wenigstens fünfmal geringer ist, als im zweiten. Die Geschwindigkeit der Entleerung der Blätter steigt caeteris paribus mit der Verminderung der Blätterzahl an der Pflanze; die Geschwindigkeit der Kohlenhydratwanderung ist vom Verbräuche (Wachsthum) abhängig. Die Entstärkung der Blätter geht im Frühling und Sommer sehr schnell, im Winter aber langsam vor sich; dieser Jahresperiodicität entspricht jedenfalls auch eine Tagesperiodicität. Wahrscheinlich wandern die Kohlenhydrate aus den Blättern in Form von Glycose, jedenfalls geht die *Stärke* in *Glycose* über und diese verschwindet dann aus dem Blatte. Die Geschwindigkeit der Auflösung der Stärke ist davon abhängig, ob das Lösungsproduct aus dem Blatte fortgeführt wird, der Zucker scheint die Auflösung der Stärke zu hindern. Die Bildung der Kohlenhydrate wurde bei verschiedenem Wetter quantitativ bestimmt und zwar an Blättern an der Pflanze, wobei die nöthige Correctur für die Wanderung gemacht wurde. Für die wirkliche Assimilationsgröße pro 1 qm und eine Stunde wurden an *Helianthus annuus* folgende Zahlen erhalten:

|                            |         |                             |         |
|----------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| Wolkenfrei . . . . .       | 0,729 g | Hell, oft weisse Wolken . . | 0,379 g |
| " . . . . .                | 0,481 " | Trübe . . . . .             | 0,140 " |
| Hell, selten weisse Wolken | 0,428 " | " . . . . .                 | 0,147 " |
| " " " "                    | 0,428 " | " . . . . .                 | 0,141 " |

Die Kohlenhydratbildung ist um so größer, je heller der Himmel ist. Ein abgeschnittenes Blatt kann nur eine begrenzte Menge Kohlensäure assimiliren, wahrscheinlich, weil die Assimilation durch Ansammlung der Assimilate geschwächt wird. Berechnet man aus dem Gewichte der assimilirten Kohlensäure die Glycose-

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 93.

menge, die daraus entstehen sollte, so findet man immer zu wenig, man muß also annehmen, daß bei der Assimilation außer Kohlenhydraten noch ein anderer Stoff, vielleicht *Eiweiß*, entsteht.

Th. Bokorny<sup>1)</sup> hat die *Stärkebildung aus Formaldehyd* durch *Algen* nachgewiesen. Als Versuchspflanze diente *Spirogyra majuscula*, welche in einer Lösung von Natriummethylsulfonat unter Zusatz geeigneter Mineralstoffe gehalten wurde. Nach einigen Tagen wurden große Mengen von Stärke in den so behandelten Versuchspflanzen gefunden, während die Controlpflanzen, welche ohne Sulfonat geblieben waren, keine Stärke enthielten.

P. Lesage<sup>2)</sup> zieht aus verschiedenen Beobachtungen den Schluß, daß das *Kochsalz auf die Stärkebildung* in den vegetativen chlorophyllhaltigen Organen einen Einfluß hat, in den extremen Fällen wird die Stärkebildung ganz verhindert.

T. Cuthbert Day<sup>3)</sup> hat den *Einfluß der Temperatur auf das Keimen der Gerste* untersucht.

W. Maxwell<sup>4)</sup> hat das Verhalten der *Fettkörper* und die Rolle der *Lecithine* bei der *normalen Keimung* untersucht. Versuche mit *Phaseolus vulgaris* ergaben Folgendes: Im ersten Stadium der Keimung war der Lecithingehalt doppelt so groß, als im reifen Samen, im zweiten Stadium, als die Reservestoffe völlig verbraucht waren, betrug der Procentgehalt an Lecithinen das Dreifache des Gehaltes der Samen. Ähnlich verhalten sich *Gossypium* und *Zea mays*. Das Pflänzchen hat also in den ersten Stadien der Keimung die Fähigkeit, unorganischen Phosphor in Lecithine umzuwandeln.

E. Schulze<sup>5)</sup> hat nachgewiesen, daß in Keimpflanzen auf Kosten von *Eiweißstoffen organische Basen* sich bilden können. Ob diese Basen beim Zerfalle des Eiweißmoleküles unmittelbar entstehen oder sich aus noch unbekannten primären Spaltungsproducten der Eiweißkörper in den Pflanzen bilden, ist nicht erwiesen, doch ist der erste Fall der wahrscheinlichere. Das in

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 120. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 672. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. J. 59, 664. — <sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 16. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 1098.

Keimlingen reichlich enthaltene *Arginin*<sup>1)</sup> unterscheidet sich vom Lysatin in der Zusammensetzung nur durch Mehrgehalt von 1 Atom Stickstoff und 1 Atom Wasserstoff im Molekül.

Berthelot und G. André<sup>2)</sup> haben Untersuchungen über das *Vorkommen und die Rolle des Schwefels in den Pflanzen* angestellt; Sie sind zu folgenden Schlüssen gekommen: 1. Die Pflanze wird bis zur vollen Blüthe fortwährend reicher an Schwefel. 2. Der Schwefel, welcher in Form organischer Verbindungen vorhanden ist, erreicht sein Maximum während der Blüthe und nimmt dann ab. Vielleicht wird nicht der gesammte Schwefel in Form von Sulfaten aus dem Boden aufgenommen, sondern zum Theil in Form organischer Verbindungen, welche der Boden reichlich enthält. 3. Diese Ansicht wird dadurch gestützt, daß große Mengen von organischem Schwefel sich in den Wurzeln finden. 4. Der Schwefel der flüchtigen Verbindungen ist stets sehr gering, aber die täglich sich vollziehende Elimination kann im Laufe der Zeit doch einer beträchtlichen Menge entsprechen. 4. Die Vertheilung des Schwefels in den zwei Formen in den Samen ändert sich sehr mit der Species. 5. Das Abnehmen des organischen Schwefels nach der Blüthe dürfte auf der Ausscheidung flüchtiger Schwefelverbindungen und auf Oxydationsvorgängen beruhen.

O. Loew<sup>3)</sup> theilt mit, daß die *Giftwirkung* des *destillirten Wassers*, wenn dasselbe in Metallapparaten destillirt wird, von seinem Metallgehalte, insbesondere von seinem Kupfergehalte herrührt, soweit sich das auf Pflanzen bezieht; bei Infusorien dürfte die giftige Wirkung ihren Grund in der Entziehung von Nährsalzen haben.

E. Schulze<sup>4)</sup> kann die Beobachtungen von B. Frank<sup>5)</sup>, daß *destillirtes Wasser schädlich auf Lupinenkeimlinge wirke*, nicht bestätigen. Eine solche Wirkung trat bei Anwendung von reinem destillirtem Wasser niemals auf.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1810. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 122; Bull. soc. chim. [3] 5, 572. — <sup>3)</sup> Landw. Jahrb. 20, 235. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 236. — <sup>5)</sup> Daselbst 17, 535.



O. Loew<sup>1)</sup> hat Versuche über das *Verhalten des Azoimids zu lebenden Organismen* angestellt, indem Er Lösungen von Azoimidnatrium auf verschiedene Pflanzen und Thiere einwirken liefs, wobei intensive Giftwirkung beobachtet wurde.

E. Schulze<sup>2)</sup> hat Seine<sup>3)</sup> Studien über die *pflanzliche Zellmembran* fortgesetzt. Viele Zellmembranen enthalten Bestandtheile, welche durch heifse, verdünnte Mineralsäuren gelöst werden, wobei Traubenzucker, Galactose, Mannose und Pentaglycosen entstehen und zwar ausnahmslos mehrere von diesen Zuckern neben einander. Aus dem durch verdünnte Mineralsäuren schwer angreifbaren Theil der Zellmembran, den man als eigentliche Cellulose bezeichnen kann, entsteht bei der Hydrolyse im Wesentlichen *Traubenzucker*, bisweilen eine geringe Menge einer *Pentaglycose*, und öfter in beträchtlichen Quantitäten *Mannose*. Dieser Mannose liegt offenbar ein celluloseähnlicher Körper zu Grunde, der gegen Säuren ziemlich resistent ist. Manche Cellulosepräparate, welche durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, sowie durch Behandeln mit dem Schulze'schen Reagens<sup>4)</sup> gereinigt sind, können noch eine in Xylose überführbare Substanz enthalten. Aus Lupinenschalen-*Cellulose* kann durch verdünnte Natronlauge Holzgummi extrahirt werden. Alle Cellulosepräparate hinterliessen bei der Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure einen Rückstand, der zum grössten Theile organisch war, derselbe harrt noch eingehender Untersuchung. In Bezug auf die Benennung der verschiedenen chemischen Bestandtheile der pflanzlichen Zellmembranen werden folgende Vorschläge gemacht: Die Bezeichnung *Cellulose* soll für den durch verdünnte Mineralsäuren und Alkalien, sowie durch das Schulze'sche Reagens wenig angreifbaren, in Kupferoxydammoniak löslichen Zellwandbestandtheil, welcher bei der Hydrolyse Traubenzucker liefert, reservirt werden. Wenn man es aber vorzieht, den Namen Cellulose nur zur Gruppenbezeichnung zu verwenden, so wäre jener Zellwandbestandtheil *Dextroso-Cellulose* zu benennen; der celluloseähnliche Körper, welcher bei

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2947. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 2277. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2087. — <sup>4)</sup> JB. f. 1880, 1326.

der Hydrolyse Mannose liefert, wäre dagegen *Mannoso-Cellulose*. Für die durch heisse, verdünnte Mineralsäuren unter Glycosebildung leicht in Lösung zu bringenden Zellwandbestandtheile wird die Gesamtbezeichnung *Hemicellulosen* vorgeschlagen. Bei Benennung der einzelnen Stoffe dieser Classe ist der bisherige Usus beizubehalten, und die bei der Hydrolyse in Galactose, Arabinose, Xylose übergehenden amorphen Kohlenhydrate sind als *Galactane*, *Arabane*, *Xylane* zu bezeichnen resp. zur Unterscheidung der verschiedenen Modificationen noch  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  oder die Worte *Meta* und *Para* hinzuzusetzen. Die *Hemicellulosen* sind gegen verdünnte Mineralsäuren weniger widerstandsfähig als die Cellulosen, sie werden durch eine Mischung von Schwefelsäure mit verdünnter Salpetersäure schon in der Kälte vollständig zerstört und gehen beim Erhitzen mit verdünnten Alkalien leicht in Lösung. — Möglicherweise sind einige der aufgezählten Substanzen in den Zellwandungen zu Verbindungen von hohem Molekulargewicht vereinigt.

A. Tschirch<sup>1)</sup> hat die *Bildung von Phlobaphenen* studirt. — Die *Gerbstoffe* kommen mit wenigen Ausnahmen gelöst im Zellsafte vor, oxydiren sich direct, oder, wenn sie Glycoside sind, nach erfolgter Spaltung, zu rothbraunen Phlobaphenen, von denen die Zellmembranen imbibirt und rothbraun werden. Zu den Phlobaphenen gehören *Chinaroth*, *Tormentillroth*, *Filixroth*, *Ratanhiaroth*, *Iliciumroth*, *Nelkenroth*, *Zimmtroth*, *Kinoroth*, *Catechuroth* u. a. Die Phlobaphene sind nicht auf die Rinden beschränkt. Alle, oder doch die Mehrzahl der pathologischen Gerbstoffe oxydiren sich an der Luft nicht oder nur sehr langsam, es tritt also bei ihnen Phlobaphenbildung nicht ein. Der Gerbstoff des Rhizoms von *Aspidium Filix Mas* geht langsam in *Filixroth*, der Gerbstoff der Chinarinden rasch in *Chinaroth* über; bei *Cinchona succirubra* beginnt schon nach 15 Secunden die unmittelbar nach dem Lösen farblose Rinde sich zu röthen. Auch gegen Wärme sind die Gerbstoffe verschieden empfindlich, einige sind auch in der Hitze beständig, andere zersetzen sich rasch; sehr empfindlich

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 583.

ist der *Gerbstoff des Thees*; die nach dem Welken und Rollen in den Fermentirungskasten gebrachten Theeblätter werden in Folge der Umwandlung des Gerbstoffs in Phlobaphen tief rothbraun und das fertige Product ist braunschwarz. Werden die Blätter sofort nach dem Pflücken in heißen Pfannen gebraten, so wird der Gerbstoff zerstört und die Blätter bräunen sich beim Rollen und Fermentiren nicht mehr, sondern bleiben dauernd grün.

W. Sonne<sup>1)</sup> hat die Ergebnisse fortgesetzter Untersuchungen<sup>2)</sup> über die *Gerbstoffe* mitgetheilt. Danach lassen sich diese letzteren in drei Classen theilen, nämlich: 1. Gerbstoffe vom Typus des *Eichenrindengerbstoffs*, beim Erhitzen der wässerigen Lösung schwer zersetzbar. 2. Gerbstoffe vom Typus des *Valoneagerbstoffs*, beim Erhitzen der wässerigen Lösung theilweise zersetzbar. 3. Gerbstoffe vom Typus des *Weidenrindengerbstoffs*, beim Erhitzen der wässerigen Lösung vollständig zersetzbar. Einer Besprechung der Methode zur Bestimmung des Gerbstoffs folgt eine tabellarische Zusammensetzung des Gerbstoffgehaltes von 40 zum Gerben dienenden Materialien.

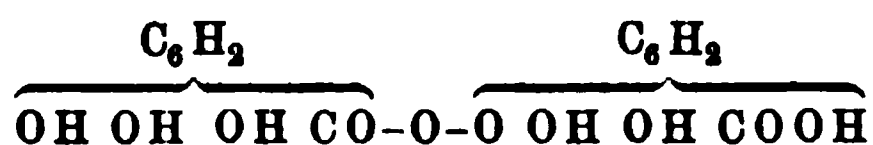
C. Böttinger<sup>3)</sup> hat Seine<sup>4)</sup> Untersuchungen über die *Eichenholzgerbsäure* fortgesetzt. Bei der in geeigneter Weise ausgeführten Reduction der *Aceteichenholzgerbsäure* entstehen folgende Producte: *Hydroquercinsäure*,  $C_{16}H_{16}O_6$ , *Querlacton*,  $C_5H_6O_2$ , eine Säure, deren Kalksalz sich wie *trioxybuttersaurer Kalk* verhält, eine Substanz unbestimmter, sehr oxydabler Natur, Spuren von Gallussäure, Essigsäure, Oxalsäure und Eichenholzgerbsäure. Bei der Reduction der *Eichenrindengerbsäure* treten deren Beziehungen zur Eichenholzgerbsäure hervor, indem die erstere dabei Producte liefert, die aus der letzteren nach demselben Verfahren gewonnen werden können, außerdem entsteht aber noch die *Hydroquergalsäure*,  $C_{14}H_{14}O_6$ , und die *Lagsäure*,  $C_4H_8O_3$ .

G. Zölffel<sup>5)</sup> hat eine Untersuchung der *Gerbstoffe der Algarobilla* und *Myrobalanen* durchgeführt, deren Ergebnisse Er

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 75. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2182. —

<sup>3)</sup> Ann. Chem. 263, 108. — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 2300. — <sup>5)</sup> Arch. Pharm. 229, 123.

in folgenden Sätzen zusammenfaßt: 1. Der Gerbstoff der Algarobilla genannten Früchte von *Caesalpinia brevifolia* Benth. ist kein einheitlicher Körper, sondern ein Gemisch zweier Gerbstoffe. 2. Der eine der beiden, in der Algarobilla in einer Menge von etwa 8 bis 10 Proc. enthaltenen Gerbstoffe ist das Glycosid der Gallusgerbsäure; er liefert bei der Hydrolyse Gallussäure und Zucker. 3. Der zweite in weitaus größerer Menge in der Algarobilla enthaltene Gerbstoff ist eine zuckerfreie Gerbsäure der Formel  $C_{14}H_{10}O_{10}$ , welche sich leicht in Ellagsäure und Wasser spaltet und welcher daher der Name *Ellaggengerbsäure* zukommt. Dieselbe Gerbsäure ist in unreiner Form bereits früher von Löwe<sup>1)</sup> aus den Myrobalanen und Dividivifrüchten dargestellt worden. 4. Der als Spaltungsproduct des Gallusgerbsäureglycosides auftretende Zucker ist Dextrose; er liefert mit Phenylhydrazin Glycosazon. 5. In dem Molekül der Ellaggengerbsäure sind fünf durch den Essigsäurerest vertretbare Hydroxyle vorhanden, daher kommt ihr in Berücksichtigung der Beziehungen zur Ellagsäure folgende Constitutionsformel zu:



6. Lufttrockene *Ellagsäure* verliert bei 100° 10,6 Proc. Krystallwasser, entsprechend der Formel  $C_{14}H_6O_8 + 2H_2O$ . 7. Die Zusammensetzung der bei 100° getrockneten Ellagsäure entspricht der Formel  $C_{14}H_6O_8$ , die Säure erleidet bei höheren Temperaturen keinen weiteren Gewichtsverlust. 8. Die Ellagsäure liefert bei der Acetylierung statt des erwarteten Diacetylderivates ein *Tetraacetylderivat*, dessen Constitution ebenso wie jene der Ellagsäure weiterer Aufklärung bedarf. 9. Der Gerbstoff der *Myrobalanen* ist ebenfalls ein Gemisch von Gallusgerbsäureglycosid zum kleineren und Ellaggengerbsäure zum wesentlich größeren Theile. 10. In den Algarobillafrüchten sowie in den Myrobalanen sind geringe Mengen von Gallussäure präexistirend vorhanden; die ersteren enthalten außerdem noch geringe Mengen von Oxalsäure.

<sup>1)</sup> JB. f. 1875, 603.

E. Schunck<sup>1)</sup> hat Seine<sup>2)</sup> Untersuchungen über das *Chlorophyll* fortgesetzt. Er beschreibt die Einwirkung von schmelzendem Aetzkali auf *Phyllocyanin* und die dabei entstehenden Producte, ferner das *Phylloxanthin*, welches bei der Einwirkung von Säuren auf Chlorophyll neben *Phyllocyanin* entsteht, und erörtert schliesslich die Veränderungen, welche das Chlorophyll bei der Einwirkung von Alkalien erleidet, wobei als Hauptproduct das *Alkachlorophyll* entsteht.

F. W. Passmore<sup>3)</sup> hat in der *Manna von Eucalyptus Gunii* als deren charakteristischen Zucker *Melitriose* nachgewiesen und in dem *Eucalyptus-Honig* eine geringe Menge von *Galactose* gefunden, die vielleicht von der Manna her stammt.

R. Bourquelot<sup>4)</sup> hat 36 Arten von *Pilzen* auf *Kohlenhydrate* untersucht; Er fand darin Glycose, Lävulose, Trehalose, Mykose, Mannit; in dem *Lactucarius volemus* fand Er einen neuen Zucker, den Er *Volemit* nennt. Dieser krystallisirt aus Alkohol ohne Krystallwasser, schmeckt sehr schwach süß und schmilzt bei 140 bis 141°; die wässerige Lösung dreht schwach rechts. Volemit reducirt Fehling'sche Lösung nicht, vergäht mit Hefe nicht und giebt mit Phenylhydrazin kein Osazon.

C. O'Sullivan<sup>5)</sup> hat Seine<sup>6)</sup> Untersuchungen über die *Gummiarten der Arabingruppe* fortgesetzt. Er untersuchte drei Sorten von *Geddagummi*. Dieselben sind rechtsdrehend und enthalten nebst geringen Mengen einer stickstoffhaltigen, eiweißartigen Substanz die Kalium-, Calcium- und Magnesiumverbindungen folgender Säuren:

*Monoarabinantrigalactangeddinsäure*,  $C_{10}H_{16}O_8$ , 3  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{32}O_{19}$ ,  
*Diarabinantrigalactangeddinsäure*, 2  $C_{10}H_{16}O_8$ , 3  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{32}O_{19}$ ,  
*Triarabinantrigalactangeddinsäure*, 3  $C_{10}H_{16}O_8$ , 3  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{32}O_{19}$ ,  
*Tetraarabinantrigalactangeddinsäure*, 4  $C_{10}H_{16}O_8$ , 3  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{32}O_{19}$ ,  
*Triarabinantetragalactangeddinsäure*, 3  $C_{10}H_{16}O_8$ , 4  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{30}O_{18}$ ,  
*Pentaarabinantetragalactangeddinsäure*, 5  $C_{10}H_{16}O_8$ , 4  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{30}O_{18}$ ,  
*Heptarabinantetragalactangeddinsäure*, 7  $C_{10}H_{16}O_8$ , 4  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{30}O_{18}$ ,  
*Nonoarabinantetragalactangeddinsäure*, 9  $C_{10}H_{16}O_8$ , 4  $C_{12}H_{20}O_{10}$ ,  $C_{23}H_{30}O_{18}$ .

1) Lond. R. Soc. Proc. 50, 143. — 2) JB. f. 1888, 2357. — 3) Pharm. J. Trans. [3] 21, 717, 725. — 4) Chem. Centr. 1891 b, 473. — 5) Chem. Soc. J. 59, 1029. — 6) JB. f. 1884, 1441.

*Hexaarabinanpentagalactangeddinsäure*,  $6 \text{ C}_{10} \text{ H}_{16} \text{ O}_8$ ,  $5 \text{ C}_{12} \text{ H}_{20} \text{ O}_{10}$ ,  $\text{C}_{23} \text{ H}_{38} \text{ O}_{22}$ ,  
*Heptaarabinanpentagalactangeddinsäure*,  $7 \text{ C}_{10} \text{ H}_{16} \text{ O}_8$ ,  $5 \text{ C}_{12} \text{ H}_{20} \text{ O}_{10}$ ,  $\text{C}_{23} \text{ H}_{38} \text{ O}_{22}$ .

Durch verdünnte Schwefelsäure werden diese Säuren gespalten in Arabinon und Säuren von geringerem Molekulargewicht; die letzteren sind folgende:

*Trigalactangeddinsäure*,  $3 \text{ C}_{12} \text{ H}_{20} \text{ O}_{10} \cdot \text{C}_{23} \text{ H}_{38} \text{ O}_{22}$ ,  
*Tetragalactangeddinsäure*,  $4 \text{ C}_{12} \text{ H}_{20} \text{ O}_{10} \cdot \text{C}_{23} \text{ H}_{38} \text{ O}_{22}$ ,  
*Pentagalactangeddinsäure*,  $5 \text{ C}_{12} \text{ H}_{20} \text{ O}_{10} \cdot \text{C}_{23} \text{ H}_{38} \text{ O}_{22}$ .

Diese Säuren sind ziemlich beständig, erst nach stundenlanger Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure gelingt es, Galactan davon abzutrennen und die Säure  $\text{C}_{23} \text{ H}_{38} \text{ O}_{22}$  zu isoliren.

C. J. Lintner und G. Düll<sup>1)</sup> haben das *Gerstengummi*, welches, durch alle Phasen der Bierbereitung hindurchgehend, sich schliesslich auch im Biere findet, invertirt und dabei als Producte *Galactose* und *Xylose* erhalten, weshalb Sie für dieses Gummi den Namen *Galactoxylan* vorschlagen.

A. Voswinkel<sup>2)</sup> fand in dem *Eierpilz* (*Cantharellus cibarius*) *Xylose* lieferndes Gummi. Der zerkleinerte Pilz wurde mit Natronlauge ausgezogen, die Flüssigkeit mit Alkohol gefällt und der Niederschlag mit durch Salzsäure angesäuertem Alkohol behandelt. Das Product gab die Phloroglucin- und Furfurolreaction und wurde durch verdünnte Schwefelsäure in Xylose umgewandelt. Auch in *Hydnum repandum*, *Clavaria flava* und *Botrytis*, *Psaliota campestris*, *Boletus edulis* und *granulatus* ist dasselbe Gummi vorhanden.

A. Herzfeld<sup>3)</sup> hat die Resultate einer Untersuchung der *Pectinsubstanzen* mitgetheilt. Er stellte das *Pectin* aus Apfelsinen dar; dasselbe gab mit Bleizucker einen Niederschlag, es erwies sich optisch inactiv und gab beim Erhitzen der wässrigen Lösung active Körper. — *Parapectinsäure* wurde aus Rübenschnitzeln dargestellt, sie lieferte 29,6 Proc. Schleimsäure und 4 Proc. Furfurol; sie ist keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemenge von Arabinose und Galactose gebenden Körpern, welche

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 538. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 655; Ber. 1891, 827. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 618.

vermuthlich beide Säuren sind. *Metapectinsäure* wurde auch, und zwar nach zwei Methoden, aus Rübenschnitzeln bereitet. Das eine Präparat drehte links, das andere rechts, die Ausbeute an Schleimsäure und Furfurol war bei beiden verschieden. Das Drehungsvermögen der Metapectinsäure hängt jedenfalls davon ab, in welchem Verhältniß die beiden Muttersubstanzen vorhanden sind. Je mehr Furfurol gebende Substanz vorhanden ist, desto stärker ist die Linksdrehung.

G. Linossier<sup>1)</sup> hat aus den Sporen von *Aspergillus niger* durch Extraction mit ammoniakhaltigem Wasser und Fällen der Lösung mit Salzsäure einen schwarzen Farbstoff erhalten, den Er *Aspergillin* und wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Hämatin *vegetabilisches Hämatin* nennt. Das Aspergillin ist ein schwarzes, in Wasser und neutralen Lösungsmitteln unlösliches Pulver, es löst sich dagegen in alkalischen Laugen, in den Lösungen der Alkalicarbonate, des Borax und des gewöhnlichen Natriumphosphates, auch in geringer Menge in mit Essigsäure angesäuertem Alkohol. Die sauren Lösungen sind braun, in dünner Schicht grün, die alkalischen rothbraun. Die Untersuchung mit dem Spectrophotometer ergab, daß das Aspergillin alle leuchtenden Strahlen absorbiert, allerdings ungleichmäfsig. Das Absorptionsspectrum besteht aus drei breiten Bändern, zwischen denen zwei helle Streifen liegen, der eine etwas vor *D*, der andere zwischen *D* und *E*. Bei Zutritt von Luft erhitzt, verbrennt die Verbindung und hinterläßt Eisenoxyd. Am Lichte verändert sich das Aspergillin in ammoniakalischer Lösung nicht. Durch Natriumhydrosulfit werden die Lösungen reducirt und nehmen eine goldgelbe Farbe an, bei Luftzutritt färben sie sich wieder braun. Möglicherweise besteht zwischen den Wirkungen des Hämatins und Aspergillins ebenso Aehnlichkeit, wie zwischen ihren physikalischen Eigenschaften.

T. L. Phipson<sup>2)</sup> machte darauf aufmerksam, daß Er<sup>3)</sup> aus *Parmelia cruenta* das *Parmellin* dargestellt habe; Er glaubt, daß Linossier's *Aspergillin*<sup>4)</sup> mit dem *Parmellin* identisch sei. Darauf

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 489. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 666. — <sup>3)</sup> JB. f. 1879, 903.  
— <sup>4)</sup> Diese Seite.

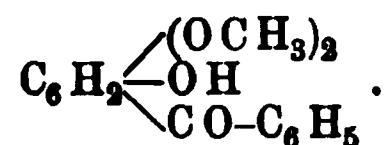


erwiderte Linossier<sup>1)</sup>, daß die beiden Substanzen in ihren Eigenschaften so große Unterschiede zeigen, daß an eine Identität derselben nicht zu denken sei.

N. Orlow<sup>2)</sup> gab ein Verfahren an, das *Chelidoxanthin* aus dem *Chelidonium majus* abzuscheiden.

St. von Kostanecki<sup>3)</sup> hat aus dem *Gentisin* durch Kochen mit Jodwasserstoffsäure Methyl abgespalten und so eine Verbindung von der Formel  $C_{13}H_8O_5$ , das *Gentisein*, dargestellt; aus dem letzteren wurde eine *Triacetyl*verbindung erhalten, demnach kann die Formel des Gentiseins  $C_{13}H_5O_2(OH)_3$  und diejenige des Gentisins  $C_{13}H_5(OCH_3)(OH)_3$  geschrieben werden.

G. Ciamician und P. Silber<sup>4)</sup> haben das von J. Jobst und O. Hesse<sup>5)</sup> aus der Cotorinde abgeschiedene *Hydrocotoin* näher untersucht. Sie bestätigten zunächst die Angaben der Letzteren bezüglich Zusammensetzung und Reactionen. Die Bestimmung des Molekulargewichtes führt zu der Formel  $C_{15}H_{14}O_4$ ; die Zersetzung mit Jodwasserstoff nach der Zeisel'schen Methode<sup>6)</sup> ergab, daß im Hydrocotoin zwei Methoxyle enthalten sind. Durch Einwirkung von Jodmethyl wurde *Methylhydrocotoin*,  $C_{13}H_7O(OCH_3)_3$ , erhalten. Durch Erhitzen mit alkoholischer Kalilauge im Rohre wird das Hydrocotoin wahrscheinlich in Benzoësäure und einen phenolartigen Körper gespalten. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über das Hydrocotoin kann ihm die folgende Constitutionsformel zukommen:



Im Verlaufe weiterer Untersuchungen über die *Bestandtheile* der *Paracotorinde* haben Dieselben<sup>7)</sup> zunächst mannigfaltige Versuche angestellt, um die Constitution des *Hydrocotoins* aufzuklären; die meisten derselben ergaben indeß kein günstiges Resultat, nur die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 807. — <sup>2)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 820. —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 587. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 299; Accad. dei Lincei Rend. 7a, 189; Ann. chim. farm. [4] 13, 340. — <sup>5)</sup> JB. f. 1879, 924, 925. — <sup>6)</sup> JB. f. 1885, 1955. — <sup>7)</sup> Ber. 1891, 2977; Gazz. chim. ital. 21b, 473.

Hydrocotoïn führte zu bekannten und bestimmbareren Verbindungen; bei dieser Reaction entsteht einerseits Benzoylchlorid und Benzotrichlorid, andererseits eine Verbindung, die als Dimethylester eines dreifach gechlorten Phenols aufzufassen sein dürfte. Analog verhält sich das *Methylhydrocotoïn*. — Ein zweiter, neu aufgefundener Bestandtheil der Paracotorinde wird als *Protocotoïn* bezeichnet; diesem kommt nach der Analyse und Molekularbestimmung die Formel  $C_{16}H_{14}O_6$  zu, es zeigt das Verhalten eines Phenols, enthält zwei Oxymethylgruppen und eine Hydroxylgruppe. An Derivaten wurden dargestellt: *Monoacetylprotocotoïn*, *Methylprotocotoïn*, *Dibromprotocotoïn* und *Acetylbromprotocotoïn*. Im Allgemeinen ist das Protocotoïn eine ketonartige, dem Hydrocotoïn ähnliche Verbindung. Fast alle Reagentien, welche das letztere unter Bildung von Benzoësäure spalten, zersetzen Protocotoïn unter Bildung von Protocatechusäure, man sollte daher das Hydrocotoïn *Benzocotoïn* nennen. Phosphorpentachlorid erzeugt aus Protocotoïn denselben gechlorten Körper, wie aus Hydrocotoïn. Durch Oxydation des Protocotoïns wurde *Paracumarhydrin*<sup>1)</sup> erhalten.

E. Schulze und A. Likiernik<sup>2)</sup> haben das *Lecithin der Pflanzensamen*<sup>3)</sup> untersucht. Sie stellten dasselbe aus Wicken- und Lupinensamen dar und erhielten ein amorphes Präparat, das in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften mit dem thierischen Lecithin übereinstimmt; es liefert beim Kochen mit Barytwasser als Zersetzungsproducte: Cholin, Glycerinphosphorsäure nebst Fettsäuren, und zwar außer festen Fettsäuren auch Oelsäure, so daß in dem Lecithin der Pflanzensamen, wie in dem thierischen Lecithin ein Gemenge mehrerer Lecithine vorliegt.

A. Likiernik<sup>4)</sup> hat aus den *Schalen der Samen von *Lupinus luteus** eine krystallisirte Substanz abgeschieden, die Er *Lupeol* nennt. Das letztere krystallisirt in farblosen Nadeln, löst sich leicht in Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Ligroïn; in Weingeist, sowie Aceton in der Kälte schwer, in der

<sup>1)</sup> JB. f. 1877, 940. — <sup>2)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 405; Ber. 1891, 71. — <sup>3)</sup> JB. f. 1886, 1811. — <sup>4)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 415; Ber. 1891, 183, 2709.

Wärme leicht; wird es in Chloroform gelöst und die Lösung mit einigen Tropfen Essigsäureanhydrid nebst Schwefelsäure versetzt, so wird die Flüssigkeit röthlich, nach längerer Zeit intensiv violettroth. Es ist rechtsdrehend, seine Zusammensetzung wird nach den Resultaten der Elementaranalyse durch die Formel  $C_{26}H_{42}O$  ausgedrückt. Von seinen Verbindungen wurden dargestellt: die Benzoylverbindung, die Acetylverbindung und eine Bromverbindung mit 1 Atom Brom. Das Lupeol ist demnach ein den Cholesterinen nahestehender, alkoholartiger Körper, es kann als ein Homologes der Amyrine<sup>1)</sup> betrachtet werden.

Derselbe<sup>2)</sup> fand in den Samenschalen von *Pisum sativum* *Phytosterin*, in den Samenschalen von *Lens esculenta* einen bei 120° schmelzenden Körper, der die Cholesterinreaction gab, von dem aber nicht entschieden ist, ob er einheitlich war; endlich in den Samenschalen von *Phaseolus vulgaris* zwei Substanzen, die als *Paraphytosterin* und *Phasol* bezeichnet werden. Das Paraphytosterin krystallisirt in großen Blättern, schmilzt bei 149 bis 150°, zeigt die Cholestolreaction, ist linksdrehend und nach einer der Formeln  $C_{25}H_{42}O \cdot H_2O$  oder  $C_{26}H_{44}O \cdot H_2O$  zusammengesetzt. Das *Benzoat* desselben krystallisirt in dünnen, matten Prismen, die bei 142 bis 143° schmelzen. Das Phasol krystallisirt aus Weingeist in kleinen, zu Gruppen vereinigten Tafeln ohne Krystallwasser, es schmilzt bei 189 bis 190°, zeigt schwach die Cholestolreaction, ist rechtsdrehend und nach der Formel  $C_{16}H_{24}O$  zusammengesetzt. Es scheint demnach zu den cholesterinartigen Körpern zu gehören. Das untersuchte Phasol kann möglicherweise nicht ganz rein gewesen sein, und ist es denkbar, daß die Cholestolreaction, welche es schwach zeigte, von beigemengtem Paraphytosterin herrührte.

P. Arata und C. Gelzer<sup>3)</sup> haben Wurzel und Früchte der in der argentinischen Republik wild wachsenden *Morrenia Brachystephana* untersucht. Sie fanden darin ein Alkaloïd, das Sie *Morrenin* nennen und einen krystallisirten Körper von der Zu-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2190. — <sup>2)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 426; Ber. 1891, 187. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 1849, 1851.

sammensetzung  $C_{14}H_{22}O$ , das *Morrenol*, welches dem *Cynanchol* <sup>1)</sup> ähnlich ist.

N. Nagai <sup>2)</sup> hat aus den *Phytolaccawurzeln* (*Phytolacca Acinosa* var. *esculentia*), welche in Japan als Volksheilmittel verwendet werden, eine giftige Substanz isoliert, welcher Er den Namen *Phytolaccatoxin* gegeben hat. Physiologische Versuche haben gelehrt, daß dieses als Gift, ähnlich dem Pikrotoxin, Coryamyrтин und Cicutoxin, wirkt. Es ist ein kaum gelblich gefärbtes Pulver, schmilzt bei  $170^{\circ}$ , ist leicht löslich in Alkohol und Aether, schwerer in Eisessig, Benzol und Schwefelkohlenstoff. Nach der Elementaranalyse kommt ihm die Formel  $C_{24}H_{30}O_8$  zu; es ist kein Glycosid.

J. Herzig <sup>3)</sup> hat Seine <sup>4)</sup> Studien über *Quercetin* und seine Derivate fortgesetzt. Die Bestimmung der Molekulargröße nach Beckmann <sup>5)</sup> ergab Zahlen, welche die Formel  $C_{15}H_{10}O_7$  stützen, zu der die ermittelten analytischen Daten am besten passen. Das *Rhamnetin* <sup>6)</sup>, früher als Dimethylquercetin angesehen, ist nunmehr als *Monomethylquercetin* aufzufassen, es stimmen auch die Resultate der Analysen sehr gut zu dieser Annahme.

Die von J. Schmid <sup>7)</sup> constatirten nahen Beziehungen zwischen dem *Fisetin* und Quercetin haben eine nähere Untersuchung des ersteren veranlaßt. Die Analysen des Fisetins führen zu der Formel  $C_{15}H_{10}O_6$ . Das *Acetylfisetin* enthält vier Acetoxygruppen, während im Acetylquercetin deren fünf vorhanden sind; dies steht mit der Auffassung des Quercetins als *Oxyfisetin* im Einklange. Das *Methylfisetin*,  $C_{15}H_6O_2(OCH_3)_4$ , wurde in weißen, glänzenden Krystallnadeln vom Schmelzpunkte  $151$  bis  $153^{\circ}$  erhalten. Das *Aethylfisetin*,  $C_{15}H_6O_2(OC_2H_5)_4$ , krystallisirt gleichfalls in weißen, glänzenden Nadeln, die bei  $106$  bis  $108^{\circ}$  schmelzen. Die beiden Verbindungen reagiren mit Essigsäureanhydrid nicht mehr. Wird durch eine Lösung des Fisetins in Kalilauge Luft geleitet, so erfolgt Oxydation und

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1878, 956. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 648. — <sup>3)</sup> Monatsh. Chem. 12, 172, 177; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 198, 203. — <sup>4)</sup> JB. f. 1888, 2332. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 115. — <sup>6)</sup> Daselbst, S. 2332. — <sup>7)</sup> JB. f. 1886, 2211.

Bildung von Protocatechusäure nebst Resorcin. Durch Einwirkung von alkoholischer Kalilauge auf Aethylfisetin entsteht *Aethylfisetol*,  $C_{12}H_{16}O_4$ , und *Diäthylprotocatechusäure*; analog verhält sich das Methylfisetin. Dem *Fisetol* kommt die Formel  $C_8H_8O_4$  zu. Dieses ist ein Resorcinderivat und enthält drei Hydroxyle, der vierte Sauerstoff gehört einer Aldehyd- oder Ketongruppe an.

E. Schulze, E. Steiger und W. Maxwell<sup>1)</sup> haben die Resultate fortgesetzter Untersuchungen<sup>2)</sup> über die *chemische Zusammensetzung einiger Leguminosensamen* mitgetheilt; diese Untersuchungen umfassen die Samen der *gelben Lupine*, der *Wicke*, der *Erbse*, der *Ackerbohne* und der *Sojabohne*. In zwei Proben der entschälten Samen der gelben Lupine (A. und B.) wurden gefunden:

|   | A.    | B.          |
|---|-------|-------------|
| Eiweißstoffe . . . . .                              | 44,48 | 52,30 Proc. |
| Nuclein (und Plastin?) . . . . .                    | 0,80  | 0,40 „      |
| Alkaloide . . . . .                                 | 1,46  | 1,46 „      |
| Lecithin . . . . .                                  | 2,11  | 2,16 „      |
| Cholesterin . . . . .                               | 0,17  | 0,18 „      |
| Glyceride und freie Fettsäuren . . . . .            | 6,63  | 5,83 „      |
| $\beta$ -Galactan . . . . .                         | 6,57  | 10,20 „     |
| Paragalactan . . . . .                              | 10,39 | 8,76 „      |
| Rohfaser . . . . .                                  | 5,21  | 5,83 „      |
| Lösliche org. Säuren (Citronensäure etc.) . . . . . | 2,09  | 2,21 „      |
| Asche . . . . .                                     | 4,35  | 4,27 „      |
| Unbestimmbare Stoffe . . . . .                      | 15,73 | 6,40 „      |

Bei der Analyse der Samenschalen ergaben sich folgende Resultate:

|                                       | Proc. |                          | Proc. |
|---------------------------------------|-------|--------------------------|-------|
| Eiweißstoffe . . . . .                | 3,81  | Paragalactan . . . . .   | 17,91 |
| Nuclein (und Plastin) . . . . .       | 0,88  | Rohfaser . . . . .       | 54,34 |
| Aetherextract (Lupeol etc.) . . . . . | 0,79  | Asche . . . . .          | 1,73  |
| Lösliches Kohlenhydrat . . . . .      | 5,47  | Unbestimmbares . . . . . | 15,07 |

Das Verhältniß zwischen Samenschalen und entschälten Samen wurde 26,4:73,6 gefunden. Die Samen der Wicke, Erbse und Ackerbohne ergaben folgende Resultate:

|                                  | Wicke | Erbse | Ackerbohne  |
|----------------------------------|-------|-------|-------------|
| Eiweißsubstanzen . . . . .       | 25,46 | 21,50 | 22,81 Proc. |
| Nuclein (und Plastin?) . . . . . | 2,33  | 1,14  | 1,91 „      |

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 269. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2186.

|                                      | Wicke | Erbse | Ackerbohne |
|--------------------------------------|-------|-------|------------|
| Lecithin . . . . .                   | 1,22  | 1,21  | 0,81 Proc. |
| Cholesterin . . . . .                | 0,06  | 0,06  | 0,04 „     |
| Glyceride und freie Fettsäuren . . . | 0,91  | 1,87  | 1,26 „     |
| Lösliche organische Säuren . . . .   | 0,50  | 0,73  | 0,88 „     |
| Rohrzucker und Galactan . . . . .    | 4,85  | 6,22  | 4,23 „     |
| Stärkemehl . . . . .                 | 36,30 | 40,49 | 42,66 „    |
| Rohfaser . . . . .                   | 4,89  | 6,03  | 7,15 „     |
| Paragalactan und Unbestimmbares .    | 21,60 | 17,29 | 15,33 „    |
| Asche . . . . .                      | 2,90  | 3,46  | 2,92 „     |

Die Untersuchung der *Sojabohne* erstreckt sich nur auf einige ihrer stickstofffreien Bestandtheile; von diesen letzteren wurden gefunden: Stärkemehl, Rohrzucker, ein lösliches, Schleimsäure gebendes Kohlenhydrat, Paragalactan und Cellulose. Der Lecithin-gehalt der Sojabohne ist ein relativ beträchtlicher, er beträgt 1,64 Proc. — Am Schlusse wird darauf hingewiesen, daß durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse die Kenntniss der stickstoffhaltigen Pflanzenkörper in einigen Punkten erweitert wurde; in den Wickensamen wurde Cholin und Betaïn, in den Erbsen Cholin und eine dem Betaïn ähnliche Base nachgewiesen; die Beweise für das Vorkommen von Lecithin in diesen Samen wurden vervollständigt. Von Kohlenhydraten wurde aufer dem bisher nachgewiesenen  $\beta$ -Galactan in den Lupinen, *Rohrzucker* in Erbsen und Ackerbohnen gefunden.

Ueber die *Bananen* liegt eine Untersuchung von Niederstadt<sup>1)</sup> vor. Die unreifen, sowie die reifen Bananen enthalten bis 70 Proc. Wasser, der *Stärke*gehalt ersterer beträgt 12, der letzterer 20 Proc. nebst Traubenzucker und circa 4 Proc. Rohrzucker, auch fettes Oel und Eiweißstoffe sind in ihnen enthalten. Die gedörrte und geschälte Banane enthält:

|                             | Proc. |                             | Proc. |
|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| Cellulose . . . . .         | 2,07  | Pectin und Gummi . . . .    | 2,17  |
| Fett . . . . .              | 2,25  | Stärke . . . . .            | 0,55  |
| Protein . . . . .           | 5,25  | Asche . . . . .             | 5,33  |
| Freie Säure (Aepfelsäure) . | 0,67  | Wasser . . . . .            | 29,17 |
| Traubenzucker } . . . . .   | 52,54 | Die Asche enthält Phosphor- |       |
| Rohrzucker }                |       | säure . . . . .             | 0,54  |

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 488.

W. Maxwell<sup>1)</sup> hat das relative Verhältniß des *Cholin*- und *Betaingehaltes* in den *Baumwollsaamen*<sup>2)</sup> bestimmt; Er fand auf 17,5 Proc. Cholin 82,5 Proc. Betaïn.

Em. Bourquelot<sup>3)</sup> hat die *Vertheilung des Zuckers* in den verschiedenen Theilen von *Boletus edulis* untersucht. Er fand in einem Kilogramm:

|                    | Trehalose | Glycose |
|--------------------|-----------|---------|
| Fuß . . . . .      | 24,5      | 0,77 g  |
| Hut . . . . .      | 13,8      | 0,71 „  |
| Hymenium . . . . . | —         | —       |

L. L. v. Slyke<sup>4)</sup> hat die *Cocosnufsmilch*<sup>5)</sup> von der unreifen und von der reifen Cocosnufs untersucht; von der ersteren wurden sechs Proben analysirt, sowie folgende Resultate hiermit erhalten:

|                            | Milch der unreifen Nufs |       |        |       |        |        | Milch der reifen Nufs |
|----------------------------|-------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|-----------------------|
|                            | 1                       | 2     | 3      | 4     | 5      | 6      |                       |
| Spec. Gewicht bei 15,5°:   | 1,0246                  | 1,023 | 1,0223 | 1,023 | 1,0221 | 1,0215 | 1,044                 |
| Wasser in Procenten:       | 94,37                   | 94,48 | 94,59  | 94,89 | 95,27  | 96,43  | 91,23                 |
| Asche in Procenten:        | 0,575                   | 0,635 | 0,675  | 0,611 | 0,608  | 0,602  | 1,06                  |
| Glycose in Procenten:      | 4,58                    | 3,83  | 3,45   | 4,06  | 4,36   | 3,56   | Spur                  |
| Rohrzucker in Procenten:   | Spur                    | Spur  | Spur   | Spur  | Spur   | Spur   | 4,42                  |
| Eiweißkörper in Procenten: | 0,120                   | 0,126 | 0,114  | 0,205 | 0,140  | 0,095  | 0,291                 |
| Fett in Procenten:         | 0,084                   | 0,100 | 0,138  | 0,131 | 0,145  | 0,120  | 0,145                 |

U. Mussi<sup>6)</sup> fand im *Milchsafte* von *Ficus Carica*:

|                           | Proc.  |                            | Proc.   |
|---------------------------|--------|----------------------------|---------|
| Cradin . . . . .          | 6,8890 | Harz . . . . .             | 1,5300  |
| Albumin . . . . .         | 3,5097 | Wachs . . . . .            | 2,7872  |
| Gummi . . . . .           | 0,0667 | Kautschuk . . . . .        | 12,8571 |
| Extractivstoffe . . . . . | 1,2285 | Organ. Stoffe, unlöslich . | 2,4286  |
| Glycose . . . . .         | 1,2857 | Wasser . . . . .           | 66,1868 |
| Äpfelsäure . . . . .      | 0,4715 | Asche . . . . .            | 0,7592  |

• Das *Cradin* ist ein peptonisirendes Ferment.

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 469. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1850. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 113, 749. — <sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 130. — <sup>5)</sup> JB. f. 1872, 806. — <sup>6)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 642.



Th. Osborne<sup>1)</sup> ist durch eine Untersuchung der *Eiweiskörper der Haferkörner* zu folgenden Ergebnissen gekommen: Der von Norton zuerst beobachtete, in Alkohol lösliche Körper hat nicht die ihm von Kreusler<sup>2)</sup> und Ritthausen zugeschriebene Zusammensetzung, sondern er enthält um 1,3 Proc. weniger Stickstoff. Werden Haferkörner mit Wasser oder mit 10procentiger Kochsalzlösung behandelt, ehe man sie mit Alkohol auszieht, so wird der in letzterem lösliche Körper wesentlich verändert, auch die zurückbleibenden Eiweiskörper verändern sich bei dieser Behandlung. Der mit 10procentiger Salzlösung ausgezogene Eiweiskörper verhält sich gegen Reagentien wie *Myosin*, doch coagulirt er erst bei höherer Temperatur, als das animalische Myosin. Aus den mit 10procentiger Salzlösung erschöpften Haferkörnern nimmt verdünnte Kalilauge einen Eiweiskörper auf, der wahrscheinlich das Albuminat oder die unlösliche Form des in Salzlösung löslichen Eiweiskörpers ist. Durch Einwirkung von Wasser auf den Hafer wird ein großer Theil der Eiweiskörper für verdünnte Kalilauge unlöslich. Werden gemahlene Haferkörner direct mit schwacher Kalilauge ausgezogen, so löst sich fast alles Eiweiß, scheidet man die in Alkohol löslichen Eiweiskörper ab, so resultirt der von Johnston und Norton *Avenin*<sup>3)</sup> genannte Körper. Erwärmt man gemahlenen Hafer mit 10procentiger Kochsalzlösung auf 65°, so scheidet sich beim Abkühlen ein Eiweiskörper in Form von Sphäroiden ab, dieser ist verschieden von allen bisher beschriebenen Eiweiskörpern. Er löst sich in reinem Wasser, wird durch wenig Kochsalz gefällt, durch mehr davon wieder gelöst, durch Sättigen der Flüssigkeit mit dem Salz wieder gefällt; bei Gegenwart von wenig Kochsalz und Essigsäure löst er sich in Alkohol. Aus Lösungen in Wasser, sowie in Kochsalzlösung ist er in regulären achtfächigen Kry stalloiden erhalten worden. Der wässerige Auszug des gemahlenen *Hafers* enthält sehr wenig Eiweiß, es lösen sich in Wasser: ein Globulin, eine Proteose und ein wenig Säurealbumin. In einem

---

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 327, 385; Biederm. Centr. 1891, 461. — <sup>2)</sup> JB. f. 1869, 805. — <sup>3)</sup> JB. f. 1847/48, 844.

Auszug, der mit Salzlösung bereitet war, fand sich eine sehr geringe Menge eines Eiweißkörpers, der sich wie Albumin verhielt.

R. W. Bauer<sup>1)</sup> hat nachgewiesen, daß die in den *Hagebutten* primär gebildete Zuckerart *Traubenzucker* ist.

Th. Seliwanow<sup>2)</sup> beschrieb ein Verfahren zur Abscheidung des *Rohzuckers aus unreifen Kartoffeln*.

W. Keim<sup>3)</sup> hat Studien über das *Reifen der Kirschfrucht*, über die Producte der *Gährung des Kirsch- und Johannisbeersaftes* und über den *Farbstoff von Ribes nigrum* wie *Ribes rubrum* angestellt. Im Anfang der Entwicklung der Kirsche sinkt der Wassergehalt und der Gehalt an Trockensubstanz steigt, dann beginnt plötzlich ein enormes Wachsthum der Früchte, bedeutende Gewichtsvermehrung, durch Wasserzufuhr und Zuckerproduction hervorgerufen; im letzten Stadium sinkt der Wassergehalt. Der Säuregehalt nimmt progressiv zu, im letzten Stadium langsam. Demnach ist *Zuckerbildung* auf Kosten der Säuren nicht wahrscheinlich. In den ersten Entwicklungsstadien ist *Bernsteinsäure* nachzuweisen; aus dieser Thatsache dürfte hervorgehen, daß die im Reifezustand vorhandenen Säuren sich synthetisch aus *Oxalsäure* und *Bernsteinsäure* aufgebaut haben. Der Zucker nimmt anfangs nur langsam zu, zeigt aber bei der plötzlichen Volumvergrößerung der Frucht rasches Ansteigen; während der großen Vermehrung enthalten auch die Blätter etwas davon, und zwar Rohrzucker, der offenbar zuerst entsteht und durch die Säuren dann invertirt wird. In der Frucht wird zu der Zeit, in der noch wenig Säure vorhanden ist, Rohrzucker gefunden, mit der Zunahme des Säuregehaltes verschwindet er allmählich. In allen Stadien der Fruchtentwicklung wurde eine rege Wanderung der Stärke in den Fruchtsielen beobachtet. In Bezug auf die Aschenbestandtheile ergab sich, daß die im Wasser löslichen Salze stetig zunahmen: Kalk und Magnesia, gebunden an Pflanzensäuren, nahmen bis zur Mitte der Entwicklung zu, während des Reifestadiums dagegen ab. — Bei der *Gährung des Kirsch- und*

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 883. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 55. — <sup>3)</sup> Zeitschr anal. Chem. 1891, 401.

rothen *Johannisbeersaftes* beobachtete Keim Folgendes: Je lebhafter die Gährung von statten geht, desto mehr wird der Gehalt an den fixen *Säuren* herabgesetzt; der Gehalt an flüchtigen Säuren scheint nur von der Länge der Lufteinwirkung auf den Saft abhängig zu sein. Ueber die Bedingungen, welche den *Glycerin*-gehalt bestimmen, lassen die beobachteten Resultate keine sicheren Schlüsse zu. Der nicht vergohrene Zucker erwies sich als Invertzucker ohne Rohrzucker. Der Phosphorsäuregehalt wird, sowie der Gehalt an Mineralbestandtheilen überhaupt, durch die Zunahme des Alkoholgehaltes beeinträchtigt, Hefezusatz vermehrt die Phosphorsäure, ebenso geschieht dies durch Anwesenheit der Fruchtschalen während der Gährung. Das Verhalten der Fruchtsäfte von *Ribes rubrum* und *nigrum* gegen Reagentien und vor dem Spectralapparat hat Keim tabellarisch dargestellt; darüber muß das Original nachgesehen werden.

G. Briosi und T. Gigli<sup>1)</sup> haben die Resultate Ihrer<sup>2)</sup> Untersuchungen über die Frucht von *Lycopersicum esculentum* ausführlicher mitgetheilt. — F. A. Flückiger<sup>3)</sup> hat zu dem Aufsätze einige Bemerkungen hinzugefügt, aus denen hervorgeht, daß Peru das Vaterland von *Lycopersicum* ist; überdies enthalten diese Bemerkungen mehrere geschichtliche Notizen.

R. H. Chittenden und Th. B. Osborne<sup>4)</sup> haben eine Studie über die *Eiweißkörper des Maiskorns* veröffentlicht. Sie isolirten zunächst die in dem letzteren enthaltenen *Globuline* und ermittelten deren drei, nämlich ein myosinartiges Globulin, ein vitellinartiges Globulin und ein solches, das sich dadurch auszeichnet, daß es in verdünnten Salzlösungen leicht löslich ist.

F. Oelze<sup>5)</sup> hat Beiträge zur chemischen Kenntniß der Familie der *Ericaceen*, speciell der *Prielsselbeere* (*Vaccinium vitis idaea*) geliefert. Die Blätter der Preiselbeere enthalten Weinsäure, Aepfelsäure und Invertzucker; die Früchte neben Citronensäure vorwiegend Aepfelsäure, der Säuregehalt nimmt mit zunehmender Fruchtreife ab. In den Reifestadien enthalten die

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 205. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2196. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 206. — <sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 453, 529. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891a, 681.

noch grünen Früchte Rohrzucker und Invertzucker, später nur den letzteren. Der Zuckergehalt nimmt mit zunehmender Frucht-reife zu. Das in den Blättern gefundene *Vacciniin*<sup>1)</sup> ist identisch mit *Arbutin*. Aus dem *Wachs* der Blätter wurde ein Alkohol vom Schmelzpunkte 55°, ferner *Ceryl*-, *Myricylalkohol*, *Cholesterin*, *Myristinsäure*, *Palmitinsäure*, *Cerotinsäure* und *Melissinsäure* ab-geschieden; ein Theil der Cerotinsäure ist frei vorhanden. Bei der Darstellung des Wachses liefs sich ein aldehydartiger Körper von der Zusammensetzung  $C_5H_8O$  und Hydrochinon erhalten.

N. Laskowsky<sup>2)</sup> hat *Runkelrübensamen* analysirt; Er fand darin:

|                         |             |                          |            |
|-------------------------|-------------|--------------------------|------------|
| Wasser . . . . .        | 10,00 Proc. | Rohfaser . . . . .       | 4,54 Proc. |
| Eiweissstoffe . . . . . | 20,13 „     | Asche . . . . .          | 3,74 „     |
| Fette . . . . .         | 17,05 „     | Stickstofffreie Stoffe . | 44,54 „    |

Die Bestimmung des Fettgehaltes verschiedener Sorten dieser Samen ergab folgende Resultate:

|                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| Vilmorin . . . . .                   | 23,09 Proc. Fett |
| Vilmorin blanche améliorée . . . . . | 22,53 „ „        |
| Vilmorin rose . . . . .              | 21,49 „ „        |
| Klein Wanzleben . . . . .            | 21,70 „ „        |
| Vilmorin Schublin charkow . . . . .  | 21,15 „ „        |
| Salesnoe Kleinwanzleben . . . . .    | 21,60 „ „        |
| Salesnoe Kleinwanzleben ausgewählt . | 20,76 „ „        |

Die Samen der anerkannt zuckerreichsten Rübensorten enthalten das meiste Fett, die Analysen der Samen von Futterrunkeln ergaben aber auch einen hohen Fettgehalt, so dafs die Wahr-scheinlichkeit, den Fettgehalt der Samen als Mafsstab des Zucker-gehaltes der Rüben zu gebrauchen, sehr problematisch wird.

E. O. v. Lippmann<sup>3)</sup> hat folgende *organische Säuren* aus dem *Rübensafte* abgeschieden, indem Er die besonders zu Beginn der Campagne und bei Verarbeitung unreifer Rüben in den Verdampfapparaten sich abscheidenden Kalkniederschläge ver-arbeitete: gewöhnliche, linksdrehende *Aepfelsäure*, rechtsdrehende *Weinsäure*, *Glutarsäure*, normale *Adipinsäure*, *Glycolsäure*, *Gly-oxylsäure*, *Oxalsäure*, *Citronensäure* und *Bernsteinsäure*.

1) JB. f. 1885, 1761. — 2) Landw. Vers.-Stat. 38, 317. — 3) Ber. 1891, 3299.  
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1891.

D. Martelli<sup>1)</sup> hat die blühende Pflanze von *Sinapis alba* analysirt. Er fand in der lufttrockenen Substanz:

|   |              |
|---|--------------|
| Wasser . . . . .                        | 14,271 Proc. |
| Eiweißkörper . . . . .                  | 11,137 „     |
| Reinasche . . . . .                     | 12,148 „     |
| Aetherextract . . . . .                 | 3,614 „      |
| Rohfaser . . . . .                      | 18,233 „     |
| Stickstofffreie Extractstoffe . . . . . | 40,602 „     |

Die Reinasche enthält in 100 Theilen

| CaO    | MgO   | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>+ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SiO <sub>2</sub> | Cl     |
|--------|-------|------------------|-------------------|--|-----------------|-------------------------------|------------------|--------|
| 34,696 | 5,955 | 16,894           | 5,725             | 7,367  | 9,710           | 6,353                         | 4,051            | 11,909 |

N. Passerini<sup>2)</sup> hat die *Stengel* und *Blätter* von *Solanum lycopersicum* untersucht. Er fand in 1000 Theilen lufttrockenen *Materialen*:

|                               | Stengel | Blätter |
|-------------------------------|---------|---------|
| Wasser . . . . .              | 177,91  | 171,45  |
| Organische Substanz . . . . . | 719,00  | 506,89  |
| Stickstoff . . . . .          | 15,62   | 11,91   |
| Reinasche . . . . .           | 81,43   | 265,40  |

100 Theile Reinasche enthalten:

|             | K <sub>2</sub> O               | Na <sub>2</sub> O             | CaO             | MgO              | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|-------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| Stengel . . | 24,9484                        | 11,0803                       | 22,7989         | 7,8744           | 0,8360                         |
| Blätter . . | 1,9501                         | 1,3725                        | 38,0143         | 9,0040           | 0,1424                         |
|             | Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | Cl                             |
| Stengel . . | —                              | 2,2869                        | 4,6898          | 6,0468           | 14,4793                        |
| Blätter . . | 0,0453                         | 1,3619                        | 12,7919         | 33,8437          | 1,8328                         |

In der Asche wurden überdies Spuren von Lithium, Kupfer und Borsäure nachgewiesen.

E. Schulze<sup>3)</sup> hat die Samen von *Vicia sativa* und *Pisum sativum* auf *basische Stickstoffverbindungen* untersucht. Er fand in den *Wickensamen* *Cholin*, *Betain*, *Vicin* und eine geringe Menge einer anderen Base, über deren Beschaffenheit Er bis jetzt noch nicht nähere Angaben machen konnte. Aus den *Erbsensamen* wurde *Cholin* und eine dem *Betain* ähnliche Base abge-

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 240. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 471. — <sup>3)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 140.

schieden. Diese Basen sind höchst wahrscheinlich in den Samen präformirt enthalten, es ist nach den angestellten Untersuchungen kaum anzunehmen, daß sie sich bei der Darstellung resp. Abscheidung erst aus complicirten Verbindungen, wie Lecithin, abgespalten haben. Der Gehalt der Wicken und Erbsen an diesen Basen ist so gering, daß dadurch kein Hinderniß für die Verwendung jener Samen zur thierischen Ernährung gegeben ist.

W. Gintl<sup>1)</sup> fand in 100 Gewichtstheilen *Saazer Stadthopfen*:

|                               |             |                           |             |
|-------------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| Bei 100° Flüchtiges . . . . . | 11,13 Proc. | Alkohol-Extract . . . . . | 26,59 Proc. |
| Stiele . . . . .              | 4,93 „      | Früchte . . . . .         | 1,52 „      |
| Spindeln (Zapfen) . . . . .   | 11,71 „     | Lupulin . . . . .         | 9,88 „      |
| Blatttheile . . . . .         | 2,55 „      |                           |             |

Für das nach der Chloroformmethode bestimmte Lupulin wurde gefunden an Lupulinhülsen 2,84 Proc., an Lupulininhalt 6,54 Proc. und der mechanisch isolirbare Lupulininhalt ergab 5,24 Proc.

M. Barth<sup>2)</sup> hat im Elsaß gezogene *Tabake* analysirt und aus den Resultaten der Analysen einige Beziehungen zwischen der Qualität des Tabaks und seiner Zusammensetzung abgeleitet.

C. J. H. Warden<sup>3)</sup> hat die Asche von *Achyranthes aspera* analysirt. Die bei 100° getrockneten Blätter gaben 24,334, die Stengel 8,672, die Wurzeln 8,863 Proc. Asche. Die Aschen zeigten folgende Zusammensetzung:

|  | Blätter | Stengel | Wurzeln      |
|--|---------|---------|--------------|
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .  | 3,0257  | 2,6939  | 1,8594 Proc. |
| SiO <sub>2</sub> und Sand . . . . .      | 39,7192 | 12,9716 | 21,4219 „    |
| SO <sub>3</sub> . . . . .                | 1,3200  | 2,6534  | 3,9523 „     |
| CaO . . . . .                            | 13,8893 | 13,1233 | 12,9335 „    |
| MgO . . . . .                            | 3,4778  | 3,5149  | 5,4419 „     |
| K <sub>2</sub> O . . . . .               | 17,8454 | 32,0008 | 28,5830 „    |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .              | —       | —       | 0,9860 „     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 2,7931  | 3,0352  | 5,6297 „     |
| Mn . . . . .                             | Spur    | Spur    | — „          |
| KCl . . . . .                            | 5,7416  | 9,5221  | — „          |
| NaCl . . . . .                           | 1,1770  | 1,5261  | 3,2951 „     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 2,0651  | —       | — „          |
| CO <sub>2</sub> . . . . .                | 8,8687  | 13,6294 | 11,0057 „    |
| Kohle . . . . .                          | 0,3297  | 0,5525  | — „          |

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 326. — <sup>2)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 81. —

<sup>3)</sup> Chem. News 64, 161.

N. Passerini<sup>1)</sup> hat Samen, Stengel und Blätter von *Cicer arictinum* L. analysirt. Er fand in 1000 Thln. lufttrockener Substanz:

|                               | Samen  | Stengel | Blätter |
|-------------------------------|--------|---------|---------|
| Wasser . . . . .              | 141,91 | 101,03  | 134,02  |
| Organische Stoffe . . . . .   | 829,83 | 828,77  | 789,51  |
| Stickstoff . . . . .          | 35,96  | 9,13    | 19,69   |
| Reinasche . . . . .           | 28,26  | 70,20   | 76,47   |
| Kaliumoxyd . . . . .          | 6,95   | 33,96   | 22,62   |
| Natriumoxyd . . . . .         | 0,36   | 0,32    | 0,66    |
| Calciumoxyd . . . . .         | 1,26   | 16,53   | 31,07   |
| Magnesiumoxyd . . . . .       | 5,62   | 3,07    | 2,55    |
| Eisenoxyd . . . . .           | 0,68   | 1,49    | 2,30    |
| Manganoxyduloxyd . . . . .    | —      | 0,02    | —       |
| Phosphorsäureanhydrid . . . . | 11,18  | 3,72    | 4,56    |
| Schwefelsäureanhydrid . . . . | 0,95   | 4,06    | 3,39    |
| Kieselsäureanhydrid . . . . . | 0,20   | 4,36    | 8,64    |
| Chlor . . . . .               | 0,80   | 2,65    | 1,42    |

Ueberdies wurden in der Asche Spuren von Lithium und Borsäure, sowie 0,082 Proc. Kupfer gefunden.

H. Thoms<sup>2)</sup> hat in den Blüten von *Chrysanthemum cinerariaefolium* folgende Substanzen gefunden: ein ätherisches Oel nebst flüchtiger Säure, einen wachsartigen Körper, eine nicht flüchtige, Kaliumpermanganat reducirende, balsamartige Säure, Chlorophyll, eine Harzsäure, Gerbsäure, Zucker und einen glycosidischen Körper. Aus dem Petroleumäther-Extract wurde ein neuer krystallisirter Körper, das *Pyrethrosin*, von der Zusammensetzung  $C_{34}H_{44}O_{10}$ , erhalten. Dieses letztere ist kein Glycosid, es liefert bei der Behandlung mit siedender Salzsäure eine gelbe Substanz, welche dem Phloroglucin nahe zu stehen scheint; man könnte demgemäß das Pyrethrosin als ein Phloroglucid betrachten.

A. Grete<sup>3)</sup> hat *Fichtentriebe* verschiedenen Alters und aus verschiedenen Jahren analysirt. Er erhielt folgende Resultate:

| H <sub>2</sub> O         | N     | Asche | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CaO   | MgO   | K <sub>2</sub> O | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>+ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> |
|--------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|------------------|--|-----------------|
| Einjähriger Trieb, 1889: |       |       |                               |       |       |                  |  |                 |
| 6,72                     | 1,023 | 3,424 | 0,373                         | 0,940 | 0,210 | 0,740            | 0,027  | 0,122 Proc.     |

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 20. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 670. — <sup>3)</sup> Biederm. Centr. 1891, 620.



| H <sub>2</sub> O          | N     | Asche | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CaO   | MgO   | K <sub>2</sub> O | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>+ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SO <sub>3</sub> |
|---------------------------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|------------------|--|-----------------|
| Zweijähriger Trieb, 1888: |       |       |                               |       |       |                  |  |                 |
| 7,43                      | 0,634 | 2,346 | 0,219                         | 0,752 | 0,100 | 0,418            | 0,032  | 0,068 Proc.     |
| Dreijähriger Trieb, 1887: |       |       |                               |       |       |                  |  |                 |
| 7,61                      | 0,420 | 1,735 | 0,147                         | 0,632 | 0,085 | 0,260            | 0,043  | 0,046 „         |
| Vierjähriger Trieb, 1886: |       |       |                               |       |       |                  |  |                 |
| 7,70                      | 0,353 | 1,760 | 0,110                         | 0,635 | 0,086 | 0,200            | 0,062  | 0,030 „         |
| Fünfjähriger Trieb, 1885: |       |       |                               |       |       |                  |  |                 |
| 7,62                      | 0,271 | 1,734 | 0,075                         | 0,575 | 0,070 | 0,173            | 0,071  | 0,046 „         |

P. R. Liechti<sup>1)</sup> hat Studien über die *Fruchtschalen* der *Garcinia Mangostana* veröffentlicht, welche in einen chemischen und anatomischen Theil gesondert sind. Aus den Fruchtschalen wurde das *Mangostin*<sup>2)</sup> dargestellt; dasselbe krystallisirt in hellgelben Blättchen, schmilzt bei 173°, löst sich in Alkohol, Aether, Chloroform und in alkalischen Laugen; die alkalische Lösung fluorescirt grünlich. Gold-, Silber- und Platinlösungen werden durch Mangostin reducirt. Die Resultate der Elementaranalyse führen zur Formel C<sub>20</sub>H<sub>22</sub>O<sub>5</sub>. Bei der Oxydation des Mangostins mit Salpetersäure entsteht Oxalsäure, beim Schmelzen desselben mit Aetzkali Baldriansäure. Durch Behandlung des Mangostins mit Natriumamalgam entsteht das *Isomangostin*, ein Isomeres oder Polymeres des Mangostins; die alkoholische, mit Aetzkali alkalisch gemachte Lösung dieser Substanz fluorescirt schön grün und zeigt ein interessantes Absorptionsspectrum. Das Mangostin bildet bei der Einwirkung von Essigsäureanhydrid und Natriumacetat ein schön krystallisirendes, weißes Acetat, bei der Einwirkung von Chloroform und Kalilauge einen carminrothen Körper. — Eine ältere Angabe, daß aus der *Gambogiasäure* durch Oxydation mit Salpetersäure Mangostin entsteht, erwies sich als unrichtig.

N. Passerini<sup>3)</sup> hat *Rhizom* und Blätter von *Iris germanica* analysirt. Er fand in 1000 Thln. lufttrockenen Materiales:

|                      | Rhizom | Blätter |
|----------------------|--------|---------|
| Wasser . . . . .     | 142,13 | 106,56  |
| Stickstoff . . . . . | 11,92  | 6,90    |

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. 229, 426. — <sup>2)</sup> JB. f. 1855, 725. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 565.

|                                 | Rhizom | Blätter |
|---------------------------------|--------|---------|
| Reinasche . . . . .             | 31,25  | 88,17   |
| Kaliumoxyd . . . . .            | 10,368 | 32,782  |
| Natriumoxyd . . . . .           | 0,533  | 0,923   |
| Calciumoxyd . . . . .           | 12,871 | 37,686  |
| Magnesiumoxyd . . . . .         | 1,045  | 2,572   |
| Eisenoxyd . . . . .             | 0,870  | 0,429   |
| Manganoxydulöxyd . . . . .      | 0,006  | 0,025   |
| Phosphorsäureanhydrid . . . . . | 2,007  | 6,416   |
| Schwefelsäureanhydrid . . . . . | 1,240  | 4,761   |
| Kieselsäureanhydrid . . . . .   | 1,638  | 1,293   |
| Chlor . . . . .                 | 0,589  | 1,703   |

In der Asche wurden noch Spuren von Lithium, Borsäure und Kupfer gefunden.

W. Bruns<sup>1)</sup> hat Studien über die aromatischen Bestandtheile und Bitterstoffe des *Ivakrautes* (*Achillea moschata*) veröffentlicht. Das Kraut enthält: 1. ein ätherisches Oel von grünlicher Farbe, terpentinartigem, an Pfefferminze erinnerndem Geruch; die ersten Antheile desselben destilliren bei 145°, die Hauptmengen sodann zwischen 190 und 210°, die letzten Antheile gehen bei 250° über; dem in größter Menge vorhandenen Oele dürfte die Zusammensetzung  $C_{12}H_{20}O$  zukommen; 2. einen aromatischen Körper, der aus einem Weichharze und etwas ätherischem Oele, vorwiegend aus einer Harzsäure von der Zusammensetzung  $C_{24}H_{48}O_{10}$  besteht; 3. einen Bitterstoff, der von Alkalöidreagentien nicht gefällt wird, beim Schmelzen mit Kali kein Phenol, aber Oxalsäure, ferner mit Phenylhydrazin eine gelbe Verbindung liefert, bei der Oxydation mit Salpetersäure Zuckersäure, beim Erhitzen mit Salzsäure Lävulinsäure giebt. Demnach gehört dieser Bitterstoff zu den Kohlenhydraten oder steht doch diesen sehr nahe; die Elementaranalyse ergab das Verhältniß  $C:H:O = 1:2:1$ . Die seitherigen Darstellungsmethoden der im Wasser löslichen Bitterstoffe führen nach den Erfahrungen von Bruns kaum zu reinen Körpern. Der *Ivabitterstoff* bildet mit den Oxyden der Metalle der alkalischen Erden; speciell mit Baryt, Verbindungen.

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 680.

K. Kresling<sup>1)</sup> hat den *Blüthenstaub* von *Pinus sylvestris* analysirt. Er fand in dem sand- und wasserfreien Pollen 3 Proc. Asche, die sehr reich an Kalium und Phosphorsäure ist, ferner 11 bis 12 Proc. eines bei ungefähr 40° schmelzenden Fettes, welches 5,24 Proc. Glycerin, 6,16 Proc. unverseifbare Bestandtheile (Cholesterin, Myricylalkohol und wahrscheinlich ein niedriger schmelzender Fettalkohol) und 87,85 Proc. Fettsäuren enthielt. Die letzteren bestanden aus 77,35 Proc. *Oelsäure* und 22,65 Proc. festen Fettsäuren, hauptsächlich Palmitinsäure, wenig Cerotinsäure und Säuren, deren Schmelzpunkte zwischen denen dieser beiden liegen; von flüchtigen Fettsäuren wurden nur Spuren Buttersäure nachgewiesen. Ferner wurden gefunden: 0,895 Proc. Lecithin, 12,75 Proc. Rohrzucker, 7,4 Proc. Amylum. Beim Kochen des Pollens mit  $\frac{1}{2}$ -Normalsalzsäure lieferte er 33,1 Proc. Glycose, also 11,7 Proc. mehr, als der gefundenen Stärke und dem Rohrzucker entspricht, welche aus einem die innere Zellwand bildenden Kohlenhydrate stammt; 19,06 Proc. Cellulose, wenig Pflanzenschleim, Weinsäure und Aepfelsäure, 2,54 Proc. Stickstoff. Die Stickstoffsubstanzen bestehen aus Globulin, Nucleinen, Pepton, Albuminen, substituirten Ammoniaken und Ammoniak (0,094 Proc.). Peptonisirende Fermente sind nicht vorhanden. Die durch Wasser gelösten und durch Tannin fällbaren Eiweißstoffe betragen 1,61 Proc. Durch nachherige Extraction mit verdünnter Salzsäure und Natronlauge werden gelöst und durch Tannin gefällt 1,595 Proc. Eiweißstoffe. Nach diesen Extractionen enthält der Pollen noch 0,681 Proc. der ursprünglichen Substanz an Stickstoff, während derjenige der durch diese Lösungsmittel gelösten und durch Tannin nicht fällbaren Substanzen etwa die Hälfte des Gesamtstickstoffes, nämlich 1,34 Proc., beträgt. Von amidartigen Körpern wurden isolirt: 0,015 Proc. Xanthin, 0,021 Proc. Guanin, 0,085 Proc. Hypoxanthin, außerdem eine kleine Menge Vernin.

G. Ruge<sup>2)</sup> fand die *Asche* von *Ranunculus fluitans* folgendermaßen zusammengesetzt:

---

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. 229, 389, 409. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 979.

| K <sub>2</sub> O | CaO   | MgO | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MnO  | KCl  | SO <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> |       |
|------------------|-------|-----|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-----------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------|
| 6,33             | 40,53 | 4,0 | 0,33                           | 0,19                           | 0,41 | 5,17 | 2,61            | 0,81                          | 9,34            | 30,71            | Proc. |

Die trockene Pflanze lieferte 14,349 Proc. Asche.

A. Kraus<sup>1)</sup> erhielt bei der Untersuchung der Beeren von *Solanum Carolinense* L.:

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| Petrolätherextract (flüchtiges Oel, Wachs, Fett) . . . . .                              | 7,38   | Proc. |
| Aetherextract (in verdünnter Salzsäure lösliche Solanidine, Fett) . . . . .             | 1,788  | „     |
| Alkoholextract (Solaninsäure, Solanin, Harz und Harzglycose, Extractivstoffe) . . . . . | 6,92   | „     |
| Wasserextract (Schleim, Dextrin, Glycose, Extractiv- und Eiweißstoffe) . . . . .        | 17,108 | „     |
| Aetznatronextract . . . . .   | 11,56  | „     |
| Salzsäureextract . . . . .  | 4,432  | „     |
| Cellulose etc. . . . .  | 43,044 | „     |
| Asche, reich an Kaliumphosphat . . . . .  | 6,552  | „     |

Sämmtliche Theile von *Solanum Carolinense* enthalten Solanin und wahrscheinlich auch Solanidin, gebunden an Solanidinsäure.

A. Meyer<sup>2)</sup> hat den *Zellsaft* von *Valonia utricularis* untersucht. Derselbe reagirt auf Lackmus neutral, ist frei von Stickstoffverbindungen wie von Kalk, und enthält geringe Mengen von Substanzen, welche Fehling'sche Flüssigkeit reduciren, sowie mit Phenylhydrazin Krystalle geben. Es wurden in dem Saft nachgewiesen: Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Magnesia, Kali und Natron. Der Trockenrückstand betrug 3,244 Proc., und zwar 0,118 Magnesiumsulfat, 0,022 Kaliumphosphat, 0,146 Kaliumsulfat, 2,600 Chlorkalium, 0,120 Chlornatrium, 0,238 organische Substanz. Die Zusammensetzung der Flüssigkeit spricht dafür, daß die Vacuole hauptsächlich als Behälter für mineralische Nährstoffe zu betrachten ist. Das Fehlen des Calciums bestätigt die Annahme, daß dieses Element ohne Bedeutung für die fundamentalen Lebenserscheinungen der Zelle ist.

V. Venturini<sup>3)</sup> hat den *Alkaloidgehalt* verschiedener Sorten von *Extractum nucis vomicae*, *belladonnae*, *hyoscyami*, *aconiti* und *cicutae* bestimmt.

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 672. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 123. — <sup>3)</sup> Ann. chim. farm. [4] 14, 139.

A. W. Gerrard <sup>1)</sup> hat den *Alkaloïdgehalt* mehrerer Handelsorten von *Bilsenkraut* bestimmt. Er fand in

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| deutschem Bilsenkraut . . . . . | 0,295 Prom. |
| französischem „ . . . . .       | 0,398 „     |
| englischem „ . . . . .          | 0,390 „     |
| „ „ . . . . .                   | 0,451 „     |

F. Ransom <sup>2)</sup> fand in den trockenen *Bilsenkrautsamen* 0,058 Proc. Alkaloïde und 18,8 Proc. fettes Oel.

P. N. Arata <sup>3)</sup> untersuchte die Früchte von *Carica Papaya L.*, auch *Mamon* genannt. Dieselben enthalten 14,9 Proc. Samen und 49 Proc. Saft; dieser ist gelblich, klar, sauer und vom spec. Gewichte 1,023; er trübt sich an der Luft in Folge eintretender Gährung. Das mit Papayasaft dargestellte Fleischextract hat im Mittel folgende Zusammensetzung:

|                         |             |                         |            |
|-------------------------|-------------|-------------------------|------------|
| Wasser . . . . .        | 20,40 Proc. | In Aether Lösliches . . | 1,74 Proc. |
| Organische Stoffe . . . | 60,55 „     | Gesamtstickstoff . . .  | 6,05 „     |
| Asche . . . . .         | 19,047 „    | Eiweiss . . . . .       | 0,50 „     |
| Chlor . . . . .         | 1,190 „     | Propepton . . . . .     | 6,44 „     |
| In Alkohol Lösliches .  | 45,039 „    | Pepton . . . . .        | 7,15 „     |
| „ „ Unlösliches         | 54,96 „     |                         |            |

R. Glenk <sup>4)</sup> lieferte eine Beschreibung und mikroskopische Untersuchung von *Cicuta maculata Lin.*, ferner eine chemische Untersuchung ihrer Samen; die letztere ergab:

|  |                   |
|--|-------------------|
| Feuchtigkeit . . . . .                               | 10,00 Proc.       |
| Asche . . . . .                                      | 6,00 „            |
| Petroleumäther-Extract:                              |                   |
| Flüchtiges Oel . . . . .                             | 5,10 „            |
| Fettes Oel und Chlorophyll . . . . .                 | 16,10 „           |
| Aether-Extract:                                      |                   |
| In Alkohol lösliches Harz . . . . .                  | 0,98 „            |
| In Aether lösliches Harz, Chlorophyll . . . . .      | 1,14 „            |
| Alkohol-Extract:                                     |                   |
| Harz . . . . .                                       | 0,68 „            |
| In Wasser lösliche Extractstoffe, Alkaloïd . . . . . | 1,32 „            |
| Wasser-Extract:                                      |                   |
| Schleim . . . . .                                    | 12,90 „           |
| Glycose . . . . .                                    | 6,00 „            |
|  | <hr/> 60,22 Proc. |

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 213. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 215. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 672. — <sup>4)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 69.

2234 Rinde v. *Gonolobus Condurango*. — Andromedotoxinhalt. Ericaceen.

|   |              |
|---|--------------|
|   | 60,22 Proc.  |
| Äpfelsäure etc. . . . .                             | 2,70 "       |
| Asche . . . . .                                     | 4,00 "       |
| Pectin und Albumineide . . . . .                    | 3,20 "       |
| In Salzsäure lösliche unorganische Stoffe . . . . . | 2,00 "       |
| Lignin etc. . . . .                                 | 6,00 "       |
| Inkrustirende Substanzen . . . . .                  | 4,00 "       |
| Cellulose etc. . . . .                              | 17,00 "      |
| Verlust . . . . .                                   | 0,88 "       |
|   | 100,00 Proc. |

G. Carrara <sup>1)</sup> hat aus der *Rinde von Gonolobus Condurango* <sup>2)</sup> folgende Substanzen abgeschieden: ein *Glycosid* von der Zusammensetzung  $C_{40}H_{74}O_6$ , eine cholesterinähnliche Substanz, welche *Conduransterin* genannt wird und nach der Formel  $C_{30}H_{50}O_2$  zusammengesetzt ist, *Zimmtsäure* und einen flüchtigen Kohlenwasserstoff.

P. C. Plugge <sup>3)</sup> hat weitere Mittheilungen <sup>4)</sup> über *andromedotoxinhaltige* resp. *-freie Ericaceen* gemacht. Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

| Andromedotoxinhaltige Ericaceen | Andromedotoxinfreie Ericaceen     |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Andromeda japonica</i>       | <i>Arbutus Andrachne</i>          |
| " <i>polifolia</i>              | " <i>canariensis</i>              |
| " <i>Catesbaei</i>              | " <i>integrifolia</i>             |
| <i>Azalea indica</i>            | " <i>Unedo</i>                    |
| <i>Cassandra calyculata</i>     | <i>Arctostaphylos officinalis</i> |
| <i>Kalmia angustifolia</i>      | " <i>alpina</i>                   |
| " <i>latifolia</i>              | " <i>glauca</i>                   |
| <i>Monotropa uniflora</i>       | <i>Gaultheria procumbens</i>      |
| <i>Pieris formosa</i>           | " <i>fragrantissima</i>           |
| " <i>ovalifolia</i>             | <i>Clethra arborea</i>            |
| <i>Rhododendron ponticum</i>    | " <i>alnifolia</i>                |
| " <i>chrysanthum</i>            | <i>Erica arborea</i>              |
| " <i>hybridum</i>               | " <i>vulgaris</i>                 |
| " <i>maximum</i>                | <i>Chimophila umbellata</i>       |
| " <i>Falkoneri</i>              | <i>Pyrola maculata</i>            |
| " <i>grande</i>                 | " <i>rotundifolia</i>             |
| " <i>barbatum</i>               | <i>Ledum palustre</i>             |
| " <i>fulgens</i>                | " <i>latifolium</i>               |
| " <i>cinnabar</i>               | <i>Rhododendron hirsutum</i>      |
| " <i>punicum</i>                | " <i>ferrugineum</i>              |

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 204. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1772. — <sup>3)</sup> Arch. Pharm. 229, 552. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2101.

G. Goldschmidt und R. Jahoda<sup>1)</sup> haben die *Blumenblätter* von *Gentiana verna* untersucht. Sie fanden darin Zucker (wahrscheinlich ein Gemenge von Glycose und Fructose), ein dreiwertiges Phenol von der Zusammensetzung  $C_{30}H_{45}(OH)_3$ , das Sie *Gentiol* nennen, einen in weissen Blättchen krystallisirenden, bei 115 bis 117° schmelzenden Körper von der Zusammensetzung  $C_{38}H_{64}O_3$  und eine nicht krystallinische, gelbliche, bei 240° schmelzende Substanz, die noch nicht näher untersucht ist.

R. A. Cripps und A. Whitby<sup>2)</sup> haben eine Analyse der *Ipecacuanhawurzel* ausgeführt, welche folgendes Resultat ergab:

|  |             |
|--|-------------|
| Wasser . . . . .                                   | 10,85 Proc. |
| Flüchtiges Oel . . . . .                           | Spur        |
| Freie Fettsäure . . . . .                          | 0,16 Proc.  |
| Neutralfett . . . . .                              | 0,11 "      |
| Wachs (?) . . . . .                                | 0,03 "      |
| Harzsäure . . . . .                                | 0,25 "      |
| Indifferentes Harz . . . . .                       | 0,23 "      |
| Quercitrinartige Substanz . . . . .                | 0,03 "      |
| Tannin . . . . .                                   | 1,13 "      |
| Phlobaphen . . . . .                               | 0,84 "      |
| Saccharose . . . . .                               | 2,12 "      |
| Dextrose . . . . .                                 | 4,06 "      |
| Dextrin . . . . .                                  | 2,08 "      |
| Schleim . . . . .                                  | 3,81 "      |
| Durch Kochen coagulirbares Eiweiss . . . . .       | 3,10 "      |
| Durch Kochen nicht coagulirbares Eiweiss . . . . . | 0,23 "      |
| Eiweiss, Pectin, in Wasser unlöslich . . . . .     | 3,34 "      |
| Eiweiss, durch Alkohol nicht fällbar . . . . .     | 3,12 "      |
| Organische Säuren . . . . .                        | 1,48 "      |
| Alkaloïd, durch Aether gelöst . . . . .            | 1,91 "      |
| Alkaloïd, durch Chloroform gelöst . . . . .        | 0,24 "      |
| Alkaloïd, aus der sauren Lösung . . . . .          | 0,10 "      |
| Alkaloïd, aus dem wässerigen Extract . . . . .     | 0,17 "      |
| Farbstoff und Zersetzungsproducte . . . . .        | 2,52 "      |
| Harz, in Aether nicht löslich . . . . .            | 0,07 "      |
| Stärke . . . . .                                   | 44,44 "     |
| Cellulose, Lignin etc. . . . .                     | 11,30 "     |
| In Wasser lösliche Asche . . . . .                 | 0,53 "      |
| In Salzsäure lösliche Asche . . . . .              | 1,69 "      |
| In Salzsäure unlösliche Asche . . . . .            | 0,21 "      |
| <hr/>  |             |
|  | 99,65 Proc. |

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 479. — <sup>2)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 170.



W. H. Symons<sup>1)</sup> bespricht einige aus der *Ipecacuanhawurzel* bereitete *pharmaceutische Präparate*.

E. Merck<sup>2)</sup> hat aus der *Ipecacuanhawurzel* *Rohrzucker* abgeschieden; dieser Zucker scheint indessen nicht in jeder *Ipecacuanhasorte* vorhanden zu sein, da in Wurzeln von anderer Herkunft kein Zucker nachzuweisen war.

P. Antze<sup>3)</sup> hat aus den Samen von *Lolium temulentum* eine flüchtige Base, *Loliin*, und eine Säure, *Temulentinsäure*, abgeschieden; die letztere ist nach der Formel  $C_{12}H_{12}NO_{19}$  zusammengesetzt.

R. Kürsten<sup>4)</sup> hat aus dem *Rhizoma Pannae* eine der *Filixsäure* ähnliche Säure dargestellt, die Er *Pannasäure* nennt. Dieselbe krystallisirt in lichtgelben, glänzenden Prismen, schmilzt bei 187 bis 192°, ist in kaltem Wasser fast unlöslich, in Alkohol, Aether, Eisessig leicht löslich. Eisenchlorid färbt die alkoholische Lösung dunkelgrün; concentrirte Schwefelsäure löst die Pannasäure zu einer citronengelben Flüssigkeit, die beim Erwärmen den Geruch der Isobuttersäure annimmt. Die Elementaranalyse führte zu der Formel  $C_{11}H_{14}O_4$ .

Derselbe<sup>5)</sup> hat eine Untersuchung über die *Bestandtheile* von *Rhizoma Podophylli* durchgeführt, wobei Er ein neues Verfahren zur Darstellung derselben anwendete. *Podophyllotoxin*, das Podwyssotzki<sup>6)</sup> amorph erhalten hatte, wurde in gut ausgebildeten Krystallen dargestellt, welche bei 93 bis 95° schmolzen und nach der Formel  $C_{28}H_{24}O_9 \cdot 3H_2O$  zusammengesetzt waren; die Bestimmung des Methoxyls ergab drei Methoxylgruppen, Hydroxylgruppen scheinen nicht vorhanden zu sein. Einwirkung von Phosphorpentachlorid, rauchender Salpetersäure, Zinkstaub ergab keine verwerthbaren Resultate. Durch Oxydation des Podophyllotoxins mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung wurde die *Podophyllsäure* erhalten, welcher die Formel  $C_{20}H_{24}O_9$  zukommt; neben dieser Säure wird ein gelbes, der Chrysatropa-

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 174. — <sup>2)</sup> Arch. Pharm. 229, 169. —

<sup>3)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 126. — <sup>4)</sup> Arch. Pharm. 229, 258. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 220. — <sup>6)</sup> JB. f. 1881, 1015, 1067 f.

säure oder dem Scopoletin ähnliches Product gebildet. Kürsten nimmt auf Grund aller angestellten Reactionen im Podophyllo-toxin einen Zimmtsäurekern an. Das *Pikropodophyllin* Pod-wyssotzki's (l. c.) wurde als ein Isomeres des Podophyllotoxins erkannt; die *Pikropodophyllinsäure* ist wahrscheinlich mit der durch Oxydation aus dem Podophyllo-toxin erhaltenen Säure identisch. Trotz eingehender Untersuchungen über das *Podophylloquercetin* ist es nicht möglich, für dasselbe eine Formel aufzustellen, ebenso kann die Frage, ob dasselbe mit dem Quercetin aus Quercitrin identisch ist, nicht entschieden werden.

P. C. Plugge<sup>1)</sup> hat durch physiologische Versuche nachgewiesen, daß der *giftige Honig* von *Rhododendron ponticum*, der aus den Blumen der Pflanze mit fein ausgezogenen Glasröhrchen aufgesammelt war, seine Wirkung einem Gehalte an *Andromedo-toxin* verdankt.

A. Voswinkel<sup>2)</sup> hat im *Secale cornutum* einen Körper aufgefunden, der bei der Hydrolyse Mannose liefert und mit Dragendorff's<sup>3)</sup> *Sclerotinsäure*, resp. *Scleromucin*, identisch ist: Er nennt ihn *Mannan*. In der betreffenden Arbeit wird die Bereitung des Mutterkornextractes besprochen und es werden einige pflanzenphysiologische Hypothesen vorgetragen.

F. Oswald<sup>4)</sup> ist bei einer Untersuchung der *Früchte* des *Sternanis* (*Illicium anisatum*) zu folgenden Resultaten gekommen; Das *ätherische Oel* von *Illicium anisatum* besteht in seiner Haupt-masse aus *Anethol*; außerdem enthält dasselbe geringe Mengen von Terpenen, von *Safrol*, von dem *Monoäthyläther des Hydro-chinons*, von *Anissäure*, sowie vermuthlich eine complicirter zusammengesetzte Verbindung der aromatischen Reihe mit längerer Seitenkette, welche bei der Oxydation unter Anderem *Veratrum-säure* und *Piperonal* liefert. Das fette Oel enthält neben bedeutenden Mengen von Fett- und Oelsäureglyceriden nachweisbare Mengen von *Cholesterin*, sowie Verbindungen der Phosphorsäure; Cholin konnte nicht nachgewiesen werden. Das wässerige Extract

---

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. 229, 554. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 906. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1405. — <sup>4)</sup> Arch. Pharm. 229, 84.

enthält, ausser *Protocatechusäure*, die von Eykmann<sup>1)</sup> entdeckte *Shikiminsäure*. Eine Ueberführung dieser Säure in die nur um 1 Mol. Wasser reichere Chinasäure ist bisher nicht gelungen. Zucker kommt in irgendwie beträchtlicherer Menge in den Früchten von *Illicium anisatum* nicht vor; der süsse Geschmack derselben dürfte im Wesentlichen dem ätherischen Oele zuzuschreiben sein. Stickstoffhaltige Basen konnten in dem wässerigen Extracte nicht nachgewiesen werden.

F. Pfaff<sup>2)</sup> hat die *giftigen Bestandtheile* des *brasilianischen Fischgiftes*: *Timbo*, dargestellt und untersucht. Unter der Bezeichnung Timbo gehen in Brasilien verschiedene Pflanzen, wie *Serjania cuspidata* St. H., *Serjania lethalis* und *Paullinia pinnata* unter den Sapindaceen, *Tephrosia toxicaria* und *Physallis heterophylla* unter den Leguminosen, die alle als Fischgift Verwendung finden. Von dem als Timbo durch Pfaff eingesammelten Materiale ist bisher nur festgestellt, daß die betreffende Substanz zu den Leguminosen gehört. Die Untersuchung hat ergeben, daß die Giftigkeit der Pflanze hauptsächlich durch einen chemisch indifferenten, stickstofffreien Körper, das *Timboïn*, bedingt ist; dasselbe findet sich besonders in der Wurzel vor. Ausserdem enthält die Pflanze noch eine zweite toxisch wirkende Substanz, das *Timbol*, ein Oel von kampherähnlicher Zusammensetzung, das sich vorzüglich in den Aesten und im Stamme findet. Dieses Timboïn ist nach der Formel  $C_{27}H_{26}O_8$  zusammengesetzt; es schmilzt bei ungefähr  $83^{\circ}$ , durch Wasserabspaltung geht es in das *Anhydrotimboïn*,  $C_{27}H_{24}O_7$ , über. Versuche zur Ermittlung der näheren Zusammensetzung dieser Substanzen haben bisher kein befriedigendes Resultat geliefert.

F. W. Semmler<sup>3)</sup> hat einige *olefinische Bestandtheile ätherischer Oele* beschrieben. Das *Geranial*,  $C_{10}H_{16}O$ , ist, im Vacuum destillirt, farblos, riecht nach Citronen und Apfelsinen, siedet bei  $110$  bis  $112^{\circ}$  unter 12 mm Druck, ist inactiv und hat das spec. Gewicht 0,8972 bei  $15^{\circ}$ . Die Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens ergab, daß in dem Geranial zwei Aethylenbindungen anzunehmen

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1812. — <sup>2)</sup> Arch. Pharm. 229, 31. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 201.

sind. Die Substanz nimmt 4 Atome Brom auf. — Das *Apfelsinenschalenöl* erwies sich entgegen älteren Angaben als sauerstoffhaltig und es gelang, aus demselben Geranial und einen niedriger siedenden Aldehyd abzuscheiden. Das im Handel vorkommende *Citral* erwies sich identisch mit dem Geranial; durch Wasserentziehung entsteht aus dem letzteren *Cymol*. — Das *Corianderöl* ist ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen und von *Coriandrol*,  $C_{10}H_{18}O$ ; das letztere, der Hauptbestandtheil des Oeles, siedet unter einem Drucke von 20 mm bei 85 bis 90° und ist rechtsdrehend; nach seinem Lichtbrechungsvermögen enthält es zwei Aethylenbindungen, es nimmt sehr leicht 4 Atome Brom auf. — Das *Linaloë-Oel* ist ein Gemenge mehrerer sauerstoffhaltiger Verbindungen; der Hauptbestandtheil, das *Linalool*, siedet bei 190 bis 195°, sein Brechungsvermögen deutet auf zwei Aethylenbindungen. — Aus dem *deutschen Melissenöl* wurde ein Aldehyd abgeschieden, dem die Formel  $C_{10}H_{18}O$  zukommt; derselbe findet sich auch im *Citronellaöl* und wird als *Citronellon* bezeichnet, bei der Oxydation wird daraus Isovaleriansäure. — Als *olefinische Campherarten* bezeichnet Semmler Verbindungen von der Zusammensetzung  $C_{10}H_{20}O$ ,  $C_{10}H_{18}O$  und  $C_{10}H_{16}O$ , welche keinen ringförmig gebundenen Kern enthalten; sie zeigen andere physikalische und chemische Eigenschaften, als die ringförmig gebundenen Campherarten. Die olefinischen Campher sind entweder Alkohole, Aldehyde oder Ketone.

Derselbe<sup>1)</sup> erhielt durch Wasserentziehung aus dem Geraniol *Anhydro-Geraniol*,  $C_{10}H_{16}$ , ein *olefinisches Terpen*, das in seinen physikalischen Eigenschaften wesentlich von den bis jetzt bekannten Terpenen abweicht und als Repräsentant einer besonderen Classe von *Terpenen* anzusehen ist. Die in den Pflanzen vorfindlichen Benzolderivate dürften durch Wasserabspaltung aus kettenförmig gebundenen Atomcomplexen hervorgehen. Für die *Ringschließung* müssen besondere Bedingungen vorhanden sein, bis jetzt ist sie beim Experiment nur für Aldehyde geglückt.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 682.

A. Barrett<sup>1)</sup> hat *concentrirtes, ätherisches Citronen- und Limonenöl* dargestellt, indem Er aus den rohen Oelen die Terpene entfernte. Diese concentrirten Oele riechen viel stärker, als die rohen Oele, sie lösen sich leichter in verdünntem Weingeist, als die letzteren und geben mit Natriumdisulfit ein Magma.

G. Ciamician und P. Silber<sup>2)</sup> haben Ihre<sup>3)</sup> Untersuchungen über die *Constitution* des *Apiols* fortgesetzt. Sie erhielten aus dem

Isapiol durch Oxydation die *Apionketonsäure*,  $C_6H \begin{cases} O > CH_2 \\ (OCH_3)_2 \\ CO \cdot COOH \end{cases}$ ,

ferner durch Reduction des Isapiols mit Alkohol und Natrium

ein *Dihydroapiol*,  $C_6H \begin{cases} O > CH_2 \\ (OCH_3)_2 \\ C_3H_7 \end{cases}$ , und eine *phenolartige* Verbin-

dung von der Formel  $C_6H_2 \begin{cases} OH \\ OCH_3 \\ OCH_3 \\ C_3H_7 \end{cases}$ . Aus dem Isapiol wurde

*Monobromisapiol* und *Dibromisapiol* dargestellt. — Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Apion, das in Eisessig gelöst war, wurde ein *Dinitroapion*, sowie durch Reduction desselben ein *Di-amidoapion* erhalten, von welchem Acetyl- und Benzoylderivate dargestellt wurden. Das *Apionol* wird nach dem Studium dieser Derivate als asymmetrisches *Tetraoxybenzol* (1, 2, 3, 4) bezeichnet. Für das *Apion* haben die beiden folgenden Formeln die größte

Wahrscheinlichkeit:  $C_6H_2 \begin{cases} O > CH_2, & 4 \\ O > CH_2, & 3 \\ OCH_3, & 2 \\ OCH_3, & 1 \end{cases}$   $C_6H_2 \begin{cases} OCH_3, & 4 \\ O > CH_2, & 3 \\ O > CH_2, & 2 \\ OCH_3, & 1 \end{cases}$ . Das

Apiol ist nach allen Studien von Ciamician und Silber ein Dimethylmethylenäther eines asymmetrischen Allyltetraoxybenzols.

Dieselben<sup>4)</sup> haben die *Reduction des Apions* vorgenommen; Sie stellten zunächst nach einem neuen Verfahren das Dibromapion dar und reducirten dasselbe in alkoholischer Lösung mit

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 106. — <sup>2)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 152. —

<sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2207. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 2608.

Natrium. Das Reductionsproduct ist eine phenolartig riechende, bei 251 bis 252° siedende, ölige Flüssigkeit, welche als der *Dimethylester* eines *Trioxybenzols* aufzufassen ist,  $C_6H_4O(OCH_3)_2$ . Um das diesem Ester entsprechende Trioxybenzol zu identificiren, wurden verschiedene Versuche unternommen, die aber nicht vollständig an das gewünschte Ziel führten. Der Vergleich des Trimethylesters, welcher besonders dargestellt wurde, mit den bekannten Trimethylestern der Trioxybenzole macht es wahrscheinlich, daß das Reductionsproduct des Apions der Dimethylester des *Oxyhydrochinons* ist.

J. C. Peacock<sup>1)</sup> hat das *ätherische Oel von Aristolochia reticulata* dargestellt und untersucht. Das Oel enthält: 1. Ein bei 157° siedendes *Terpen* vom spec. Gewicht 0,865, dasselbe gehört in die Pinengruppe. 2. Eine bei 211° siedende Fraction vom spec. Gewicht 0,9849 und der Zusammensetzung  $C_{15}H_{25}O_2$ ; durch Verseifung mit Alkali wird daraus eine campherartige Substanz von der Zusammensetzung  $C_{10}H_{18}O$  und dem Schmelzpunkte 199,5 bis 200°, ferner eine besondere Säure erhalten. 3. Eine bei 239 bis 240° siedende Fraction vom spec. Gewicht 0,9888 und der Zusammensetzung  $C_{18}H_{29}O$ , eine neutrale oder indifferente Substanz. 4. In geringer Menge ein grün oder bläulich-grün fluorescirendes Oel, das sich nur bei geringem Druck unzersetzt destilliren läßt.

F. W. Semmler<sup>2)</sup> hat Seine<sup>3)</sup> Untersuchungen über das *ätherische Oel der Asa foetida* beendet; Er faßt die gewonnenen Resultate folgendermaßen zusammen: Für das Rohöl der *Asa foetida* ist eine andere Zusammensetzung anzunehmen, als Hlasiwetz<sup>4)</sup> angegeben hat. Hauptbestandtheile sind: *Terpene*, ein sauerstoffhaltiger Körper  $(C_{10}H_{16}O)_n$ , der ein Sesquiterpen liefert, das Disulfid  $C_7H_{14}S_2$  und das Disulfid  $C_{11}H_{20}S_2$ . Beide Disulfide gehen bei der Behandlung mit Zinkstaub in die Monosulfide  $C_7H_{14}S$  und  $C_{11}H_{20}S$  über. Wegen der Aehnlichkeit im Geruche könnte man meinen, daß die ätherischen Oele des Knoblauchs

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 5. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 78; Arch. Pharm. 229, 1.  
— <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2210. — <sup>4)</sup> JB. f. 1849, 437.

und der Küchenzwiebel ähnliche oder dieselben Bestandtheile, wie das *Asa foetida*-Oel, enthalten; dies ist aber nicht der Fall, die Untersuchung des letzteren Oeles ergab, daß es keine Spur von Allylsulfid enthält.

V. Oliveri<sup>1)</sup> hat Studien über das *Citronenöl* veröffentlicht. Dieses letztere enthält außer dem gewöhnlichen Limonen noch ein *Terpen*,  $C_{10}H_{16}$ , vom Siedepunkte 170 bis 170,5°, der Dichte 0,8867 und dem Drehungsvermögen  $(\alpha)_D = + 64^\circ 82'$ . Das *Tetrabromid* dieses Terpens schmilzt bei 31°, das Dichlorhydrat zeigt die Eigenschaften des Limonendichlorhydrates. In den höchst siedenden Fractionen des Citronenöls findet sich ein *Sesquiterpen*,  $C_{15}H_{24}$ , vom Siedepunkte 240 bis 242° und der Dichte 0,9847, welches ein flüssiges Tetrabromid und ein flüssiges Dichlorhydrat liefert. Zum Nachweise einer Verfälschung des Citronenöles mit *Terpentinöl*, und zwar insbesondere mit französischem Terpentinöl bestimmt man das Drehungsvermögen des zu untersuchenden Oeles; das specifische Drehungsvermögen des französischen Terpentinöles beträgt im Mittel  $(\alpha)_D = - 55^\circ$ , das des Citronenöles  $+ 120^\circ$ .

L. Crismer<sup>2)</sup> hat aus dem *Citronenöle* und *Bergamottöle* krystallisirte Substanzen abgeschieden. Die aus dem Citronenöle dargestellte schmilzt bei 144°, sie ist nahezu farblos und löst sich in Alkohol, Aether und Petroleumäther. Ihre Zusammensetzung wird durch die Formel  $C_{10}H_{10}O_4$  ausgedrückt. Die aus Bergamottöl abgeschiedene Substanz krystallisirt in Nadeln, welche bei 184° schmelzen und gemäß der Elementaranalyse 65,24 Proc. C, 3,78 Proc. H nebst 30,98 Proc. O enthalten.

R. H. Davies und T. H. Pearmain<sup>3)</sup> haben 24 Sorten von *Eucalyptusöl* und das aus diesem dargestellte *Eucalyptol* untersucht.

W. Kwasnick<sup>4)</sup> fand in dem *Kuro-moji-Oele*, d. i. dem *ätherischen Oel* der *Lindera fericia*, einer in Japan weit verbreiteten Laurinee, *Rechts-Limonen*, *Dipenten* und zwei sauerstoffhaltige

---

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21, 318; Staz. sperim. agrar. ital. 20, 130. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 30. — <sup>3)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 235. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 81.



Bestandtheile, nämlich das optisch inactive *Terpineol* und ein linksdrehendes *Carvol*.

P. Bartolotti<sup>1)</sup> hat das aus den Blättern und grünen Zweigen von *Myrtus communis* dargestellte *ätherische Oel* untersucht. Dasselbe ist rechtsdrehend, löst sich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln und destillirt zwischen 152 und 180° über. Durch fractionirte Destillation wurde daraus ein *Terpen*,  $C_{10}H_{16}$ , vom Siedepunkte 154 bis 155°, ferner ein sauerstoffhaltiges *Oel* von der Zusammensetzung  $C_{10}H_{16}O$  und dem Siedepunkte 175 bis 176° abgeschieden.

G. Andres und A. Andrejew<sup>2)</sup> haben die Ergebnisse einer Untersuchung des *russischen Pfefferminzöles* mitgetheilt. Das specifische Gewicht des aus frischen Blättern dargestellten Oeles ist 0,915, des Oeles aus trockenen Blättern 0,912; der Siedepunkt liegt bei 165 bis 225°. Das Oel besteht hauptsächlich aus Menthol und Menthon, die Menge der vorhandenen Kohlenwasserstoffe beträgt etwa 17 Vol.-Proc. Die bei 173 bis 175° siedende Fraction besteht aus *Linkslimonen*, die Fraction von 165 bis 173° wurde als Gemenge von Limonen und dem nicht näher definirbaren Kohlenwasserstoffe  $C_{10}H_{18}$  erkannt. Aus den Fractionen bei 200 bis 205° und bei 205 bis 210° wurde das *Menthon* isolirt, daraus das Oxim dargestellt und durch Reduction des *Menthoxims* das *Menthylamin*,  $C_{10}H_{19}NH_2$ , erhalten. Dieses ist ein farbloses, nach Coniin riechendes Oel, das bei 204° siedet und an der Luft in das krystallisirte Carbonat übergeht.

K. Spehr<sup>3)</sup> hat bei der Rectification einer größeren Menge von *Oleum pini sibirici* beobachtet, daß der höher siedende Antheil, für sich aufgefangen, zu einer aus Krystallnadeln bestehenden Masse erstarrt; es dürfte sich um ein leicht entstehendes, sehr beständiges Hydrat handeln.

E. Beckmann und M. Pleifsner<sup>4)</sup> haben den Hauptbestandtheil des *spanischen Poleiöls*, den Sie *Pulegon* nennen, untersucht. Das Pulegon,  $C_{10}H_{16}O$ , ein dem *Campher* isomerer

---

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 276. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 560. — <sup>3)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 818. — <sup>4)</sup> Ann. Chem. 262, 1.

und chemisch ähnlicher Körper, geht durch Wasserstoffaufnahme in Menthol über. Das Pulegon hat Ketoncharakter, es liefert mit Hydroxylamin das *Pulegonoxim*,  $C_{10}H_{18}ONOH$ , welches linksdrehend ist, während Pulegon rechts dreht. Mit Benzoyl- und Acetylchlorid giebt das Pulegonoxim die entsprechenden Ester, durch Reduction mit Jodwasserstoff das *Pulegonamin*. In diesen Derivaten wird das bei Anlagerung der Oximidogruppe aufgenommene Wasser festgehalten, wonach zu vermuthen ist, daß dasselbe hier fester gebunden ist, zumal das Pulegon eine Doppelbindung aufweist. Aus dem Oxim wird letzteres zurückgewonnen durch Reduction mit Jodwasserstoff und darauf folgendes Destilliren mit Kalilauge. Pulegonamin liefert mit Phenylsenföl *Pulegonaminphenylthioharnstoff*. Das Pulegon lagert leicht Bromwasserstoff an, die dabei entstehende, schön krystallisirende *Verbindung*,  $C_{10}H_{16}OHBr$ , liefert mit Hydroxylamin ein bromhaltiges Oxim. Bromwasserstoffpulegon geht bei der Behandlung mit Silber- oder Bleihydroxyd in Pulegon über. Ersatz des Broms durch Wasserstoff liefert ein dem Menthon sehr ähnliches Oel, das durch Reduction mit Natrium ein Gemenge isomerer Menthole liefert. Aus Betrachtungen über die Constitution des Pulegons ergeben sich drei Formeln, welche sämmtlich der optischen Activität Rechnung tragen, dieselben sind im Originale nachzusehen. Bromwasserstoffpulegon und Pulegonoxim charakterisiren die reine spanische Handelswaare aus *Mentha Pulegium*. Für die Praxis ist es wichtig, daß aus Poleiöl *Menthol* dargestellt werden kann.

U. Eckart<sup>1)</sup> hat nunmehr Seine<sup>2)</sup> Untersuchungen über das *Rosenöl* ausführlich mitgetheilt.

R. A. Cripps<sup>3)</sup> hat vier Sorten *Rosmarinöl* untersucht. Aus den Resultaten hebt Er Folgendes hervor: Das specifische Gewicht des englischen Oeles ist höher als das der Oele aus anderen Ländern, das erstere ferner ist leichter löslich in Alkohol als die anderen Sorten; die Farbenreactionen der verschiedenen

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. 229, 355; Ber. 1881, 4205; Monit. scientif. [4] 5, 1145.

— <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2213. — <sup>3)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 937, 1150.

Sorten sind ähnlich, obgleich nicht identisch, sie haben übrigens einen geringen Werth für die Unterscheidung. Das englische Oel absorbiert weniger Brom als die anderen Sorten. Dasjenige, welches aus der trockenen Pflanze dargestellt wird, zeigt gegenüber dem aus der frischen Pflanze bemerkenswerthe Unterschiede, auch Boden und Klima spielen eine nicht unwesentliche Rolle.

J. C. Umney<sup>1)</sup> hat zwei Proben von sogenanntem *afrikanischem Copaivabalsam*, die aus Westafrika stammten, mit süd-amerikanischem Balsam verglichen, wobei sich ergab, dass kein nennenswerther Unterschied zwischen beiden existirt.

M. Bamberger<sup>2)</sup> hat die *Ueberwallungsharze der Schwarzföhre* und der *Fichte* untersucht. Dasjenige der Schwarzföhre entnommene schmilzt ungefähr bei 100°, färbt sich an der Luft roth, giebt intensive Phloroglucinreaction, hat die Säurezahl 116,6, die Jodzahl 51,9 und die Methylzahl 54,5. Durch Auskochen mit Wasser wird dem Harze *Kaffeesäure* entzogen, neben dieser findet sich darin *Ferulasäure* und eine geringe Menge von *Vanillin*. Wird das ausgekochte Harz mit Aetzkali geschmolzen, so entsteht *Brenzcatechin* und *Protocatechusäure*. — Das Ueberwallungsharz der Fichte schmilzt bei ungefähr 100°; seine Säurezahl wurde 125 bis 127,7, die Jodzahl 61,2, die Methylzahl 33 bis 34,9 gefunden. Aus dem Harze ließen sich abscheiden: *p-Cumarsäure* und *Vanillin*, beim Schmelzen mit Aetzkali *Protocatechusäure* und *p-Oxybenzoësäure*.

E. Valenta<sup>3)</sup> hat einen Beitrag zur Kenntniss des *Harzes* von *Doona zeylanica* geliefert. Das Harz ist in Toluol und Xylol vollkommen löslich, ebenso in kalter Schwefelsäure. Beim Behandeln mit 90procentigem Alkohol geht ein Theil ( $\alpha$ ) in Lösung, welcher nach der Formel  $C_{24}H_{39}O_2$  zusammengesetzt ist und sauer reagirt; durch Einwirkung von Salpetersäure entstehen Nitroproducte. Der in Alkohol unlösliche Rückstand des Harzes giebt an Aether das  $\beta$ -Harz ab, dessen Zusammensetzung die Formel

---

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 449. — <sup>2)</sup> Monatsh. Chem. 12, 441; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 401. — <sup>3)</sup> Monatsh. Chem. 12, 98; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb) 108.

$C_{21}H_{33}O$  ausdrückt. Ein drittes:  $\gamma$ -*Harz*, ist in Petroleumäther löslich, seine Formel ist  $C_{31}H_{49}O$ .

Ballautyne<sup>1)</sup> hat den *Einfluss der Luft* und des *Lichtes* auf einige Constanten der *fetten Oele* studirt. Nach Seinen Beobachtungen geht die Entwicklung der Rancidität keineswegs mit dem Freiwerden der *Fettsäuren* parallel. Durch Licht und Luft wird das Sättigungsvermögen für Aetzkali nicht geändert. Werden Oele dem Licht und der Luft ausgesetzt, so verlieren sie bald ihre Farbe entweder theilweise oder vollständig, ihr specifisches Gewicht erleidet dabei bedeutende Aenderungen, das Absorptionsvermögen für Jod ändert sich in den ersten zwei Monaten nicht merklich, später aber wird dasselbe kleiner. Es wird aus den Ergebnissen dieser Studien der Schluss gezogen, daß bei der Untersuchung von Oelen, deren Alter nicht bekannt ist, in erster Linie das Jodabsorptionsvermögen und das Sättigungsvermögen für Kali zu berücksichtigen sind.

G. Papasogli<sup>2)</sup> hat über die *Baumwollpflanze* und ihre Producte geschrieben, sowie insbesondere sich mit der Untersuchung des *Baumwollsaamenöles* beschäftigt. Bei 0° wird das Oel zum Theile fest und läßt sich der feste Antheil durch Pressen von dem flüssigen trennen. 100 Theile des rohen Oeles enthalten:

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 65,20 Proc. Festes | 60,24 Proc. feste Fettsäuren |
| 34,80 „ Flüssiges  | 30,36 „ flüssige Fettsäuren  |
|                    | 9,40 „ Glycerin.             |

Diese Zusammensetzung kann zwar etwas schwanken, doch besteht gegenüber dem Olivenöle ein Unterschied. Im festen Antheile ist nur Palmitinsäure enthalten, im flüssigen dagegen eine ölige Säure von der Zusammensetzung  $C_{20}H_{36}O_2$ , die *Cotonolsäure*, ein Homologes der Ricinolsäure. Das Oel enthält auch eine Substanz, welche Silbernitrat reducirt; dieselbe wird am besten beim Verseifen desselben mit Barythydrat als lösliche Baryumverbindung gewonnen. Nach der Analyse der Silberverbindung entspricht diese reducirende Substanz der Formel  $C_6H_{12}O_3$  und es dürfte sich um ein Isomeres des Paraldehyds handeln. Auf der

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1067. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 616.

Anwesenheit dieser Substanz in dem Oele beruht die Probe von Becchi<sup>1)</sup> zum Nachweise des Baumwollsamensöles im Olivenöle.

C. Müller<sup>2)</sup> hat das *fette Oel der Lindensamen* dargestellt und untersucht. Dasselbe hat die schön gelbe Farbe des Provenceröles und auch dessen Geschmack, es gehört zu den nicht trocknenden Oelen und läßt sich lange unverändert aufbewahren; selbst bei  $-21,5^{\circ}$  gefriert es noch nicht.

K. Thümmel und W. Kwasnik<sup>3)</sup> haben das *fette Oel der Samen* von *Schleichera trijuga*, das sogenannte *Macassaröl*<sup>4)</sup>, untersucht. Das Oel hat bei gewöhnlicher Temperatur die Consistenz weicher Butter, ist hellgelb und schmeckt mild. Das fette Oel enthält 3,14 Proc. freie Oelsäure, Köttsdorfer'sche Zahl 238,5, Hehner'sche Zahl 90,6, Jodzahl 53,46; Glycerin-gehalt 6,32 Proc. Von Säuren wurden gefunden: Essigsäure, Oelsäure, Palmitinsäure und Arachinsäure neben etwas freier Blausäure; die letztere rührt wohl von einem Amygdaliningehalte der Samen her.

H. Meyer<sup>5)</sup> hat Untersuchungen über den *wirksamen Bestandtheil* des *Ricinusöles*<sup>6)</sup> angestellt, aus denen hervorgeht, daß derselbe nicht ein besonderer, in dem Oele in kleiner Menge gelöster Stoff ist, da synthetisches, reines Ricinolsäureglycerid, sowie Ricinelaäidinsäure, ebenso wie natürliches Ricinusöl wirken.

Gérard<sup>7)</sup> hat die *Fettsubstanzen zweier Pilze* aus der Familie der *Hymenomyceten* untersucht. Die Fettsubstanz des einen: *Lactarius vellereus*, ist dicklich, schwarzbraun, reagirt sauer und wird mit salpetriger Säure fest; die saure Reaction rührt von freier Oelsäure her. Bei der Verseifung wurden nachgewiesen: Glycerin, Oelsäure, Stearinsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Phytosterin; wahrscheinlich ist auch Lecithin ein Bestandtheil dieses Fettes. Das Fett des zweiten Pilzes: *Lactarius piperatus*, hat dieselben physikalischen Eigenschaften, wie das eben beschriebene und liefert bei der Verseifung auch dieselben Pro-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1884, 1667, woselbst der Name Bechi steht; auch JB. f. 1888, 2590. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 443. — <sup>3)</sup> Arch. Pharm. 229, 182. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2123. — <sup>5)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 145. — <sup>6)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 1921. — <sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891a, 363.

ducte; das aus *Lactarius piperatus* gewonnene Cholesterin ist identisch mit dem *Ergosterin* von Tanret<sup>1)</sup>; im letzteren Pilze wurde auch Lecithin nachgewiesen.

E. Opitz<sup>2)</sup> hat das *Fett* von *Amanita pantherina* und von *Boletus luridus* untersucht. Aus dem Fett von *Amanita pantherina* wurden als Bestandtheile abgeschieden: Oelsäure, Palmitinsäure, Glycerin, Phytosterin; die Hälfte der Fettsäuren ist frei vorhanden. Die qualitative Zusammensetzung des Fettes von *Boletus luridus* ist der des Pantherschwammfettes gleich, der Gehalt an freien Fettsäuren betrug hier 62,3 Proc. der Gesamtmenge dieser Säuren. Das Vorhandensein der reichlichen Mengen freier Säuren in beiden Fetten dürfte nach der Ansicht von Opitz auf eine spontane Spaltung der Cholesterinfette zurückzuführen sein.

Derselbe<sup>3)</sup> hat das *Fett* und das *ätherische Oel* der *Sabadillsamen* untersucht. Die quantitative Zusammensetzung des Fettes ist folgende:

|                   |             |                     |            |
|-------------------|-------------|---------------------|------------|
| Oelsäure . . . .  | 50,00 Proc. | Cholesterin . . . . | 4,12 Proc. |
| Palmitinsäure . . | 36,30 „     | Glycerin . . . . .  | 9,55 „     |

Das ätherische Sabadillöl besteht aus *Oxymyristinsäure* und *Veratrumsäure*, mit Aethyl- und Methylalkohol zu *Estern* verbunden, ferner aus Aldehyden der niederen Fettsäuren und hochsiedenden Polyterpenen.

J. F. Tocher<sup>4)</sup> hat aus dem *Sesamöl* eine in Nadeln krystallisirende, bei 117 bis 118° schmelzende Substanz abgeschieden, welche in Wasser, Säuren, Alkalien nicht, in Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Eisessig und Alkohol löslich ist; diese Substanz wird, mit einer Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure übergossen, zuerst grün, dann roth. Die Elementaranalyse ergab: C 30,53, H 5,43, O 64,04 Proc.

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2096. — <sup>2)</sup> Arch. Pharm. 229, 290. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 265. — <sup>4)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 639.

**Thierchemie.**

A. Kossel<sup>1)</sup> bespricht die *chemische Zusammensetzung der Zelle*. Er unterscheidet primäre Körper, welche im entwickelungsfähigen Protoplasma ausnahmslos vorhanden sind, und secundäre oder zufällige Stoffe, welche für das Leben nicht unbedingt nothwendig sind. Es ist bisweilen sehr schwierig zu entscheiden, ob ein Stoff zu den primären oder secundären Bestandtheilen gehört; es müssen dazu möglichst viele und verschiedenartige protoplasmareiche Gewebe analysirt werden und nur diejenigen Stoffe, welche man ausnahmslos in allen vorfindet, darf man als primäre Zellstoffe ansehen. Die Resultate solcher Analysen lehren, daß die primären Körper zum Theil im Zellkern ihren Sitz haben, zum Theil gleichmäÙig durch Cytoplasma und Karyoplasma verbreitet sind, zum Theil dem Kern fehlen und nur im Cytoplasma vorkommen; das erklärt, daß kernreiche Gebilde, die wenig Cytoplasma besitzen, wie die Spermatozoiden, manche primäre Stoffe nur in sehr geringer Menge enthalten. Diese letzteren Körper sind in folgende drei Gruppen einzutheilen: 1. die *Eiweißkörper* und *Nucleine*, 2. die *Lecithine*, 3. die *Cholesterine*, sowie 4. die anorganischen Stoffe. Die Eiweißkörper werden in einfache und zusammengesetzte eingetheilt; zu den letzteren gehören die phosphorhaltigen Proteide, von denen das Vitellin im Cytoplasma, das Nuclein im Zellkern vorkommt. Dem verschiedenen Vorkommen entsprechend ist auch ihre Constitution verschieden. Die Nucleine liefern bei der Spaltung mit verdünnten Säuren außer Eiweiß und Phosphorsäure noch die Nucleinbasen, welche bei der Zersetzung der Vitelline nicht auftreten. Wird *Nuclein* oder das zur gleichen Gruppe gehörige *Vitellin* mit Salzsäure und Pepsin behandelt, so wird Eiweiß abgespalten und es entsteht ein Niederschlag, das phosphorreichere Paranuclein. Die chemische Verwandtschaft zwischen Nucleinen und Vitellinen läßt vermuthen, daß zwischen beiden auch physiologische Beziehungen

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 37.



bestehen und namentlich, daß die Nucleïne zunächst aus den Vitellinen und Caseinen hervorgehen. Der chemische Bau der Kernsubstanz ist dem des Vitellins und des Caseins ähnlich. Die *Nucleïne* werden durch Alkalien gespalten in Eiweiß und Nucleinsäure, welche dem Nuclein des Lachsspermas sehr ähnlich ist. Bei der Spaltung der *Nucleinsäure* mit verdünnter Schwefelsäure tritt Phosphorsäure, Adenin, Guanin, ein Kohlehydrat und ein noch nicht näher bekannter, stickstoff- und phosphorhaltiger Körper auf. Es ist wichtig, Nucleinsäuren verschiedenen Ursprunges auf diese Abspaltung von Kohlehydraten zu untersuchen, um zu entscheiden, ob dieser Befund eine Eigenthümlichkeit des Hefenucleins ist, oder allen analogen Eiweißkörpern zukommt. Lecithin und Cholesterin sind durch Karyoplasma und Cytoplasma ziemlich gleichmäÙig vertheilt. Die anorganischen Elemente K, Na, Ca, Mg und Cl sind sehr verbreitet, indessen liegt mit Ausnahme des Kaliums kein zwingender Grund vor, sie als primäre Bestandtheile der Zelle anzusehen. Das Kalium scheint nur dem Cytoplasma und nicht dem Karyoplasma anzugehören.

W. Demme<sup>1)</sup> hat einen neuen, *Eiweiß liefernden Bestandtheil des Protoplasmas* dargestellt, den Er *Cytoglobin* nennt. Dieses ist leicht löslich in Wasser und wird aus der wässerigen Lösung durch Alkohol ohne Coagulation gefällt; es zersetzt kräftig Wasserstoffsuperoxyd. Die wässerige Lösung wird durch Ansäuern mit Essigsäure oder Mineralsäure in einen in Wasser unlöslichen Eiweißstoff, das *Präglobulin*, und einen in jenem löslichen Körper zersetzt. Cytoglobin wird vom Magensaft nur wenig, von Pankreassaft fast gar nicht gelöst, ebenso das Präglobulin. Wahrscheinlich ist das Cytoglobin nucleinartig. Die Elementaranalyse ergab für das letztere: C 52,4, H 6,9, N 16,7, S 3,5, P 4,5 Proc., für das Präglobulin: C 51,4, H 7,6, N 23,9, S 3,4, P 3,7 Proc.

E. Pflüger<sup>2)</sup> hat eine Untersuchung über die *Quelle der Muskelkraft* angestellt. Als Versuchsthier diente ein magerer

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 257. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 636.

Hund von 30 kg Körpergewicht; derselbe wurde sieben Monate hindurch mit ausgesuchtem Fleisch gefüttert, dessen Gehalt an Fett und Kohlehydraten so gering war, daß er für die Erzeugung der Herzarbeit allein nicht genügte. Das Fleisch, sowie der Harn und Koth wurden analysirt. Die Arbeitsperioden des Hundes dauerten eine Reihe von Tagen, an deren jedem der Hund sehr schwere Arbeit im Betrage von 59117 bis 109608 kgm leistete. Während der ganzen Dauer der Ernährung mit Eiweiß leistete der Hund Tag um Tag mit immer demselben Feuer und derselben unbändigen Kraft die Arbeit; am Schlufstage der Eiweißperiode zeigte das Thier eine ganz außerordentliche Stärke und Elasticität in allen Bewegungen. Beim Uebergange von einer Zeit der Ruhe zu einer solchen der Arbeit muß der im Stoffwechselgleichgewicht befindliche Hund eine Zulage an Fleisch erhalten; eine Arbeit von täglich 109608 kgm verlangt eine solche von 15,98 g Stickstoff, entsprechend 496,5 g Fleisch. Von der im *Eiweiß* liegenden, durch die Verbrennungswärme gemessenen Kraft gehen 48,7 Proc. in mechanische Arbeit über. Selbst beträchtliche Schwankungen der gewöhnlichen Temperatur üben nur geringen Einfluß auf die Wärmeerzeugung im Hunde; sobald aber die Temperatur sehr tief herabgeht, tritt eine gewaltige Steigerung des Eiweißumsatzes auf, wie er durch Arbeit allein niemals veranlaßt wird. Geht der im Stickstoffgleichgewicht befindliche Hund von der Ruhe zur Arbeit über, ohne daß eine Zulage von Fleisch gewährt wird, so nimmt das Thier zuerst rasch, dann immer langsamer von Tag zu Tag an Gewicht ab, bis es endlich ins Gleichgewicht kommt und die Arbeit, ohne weiter abzunehmen, Tag für Tag ausführt; dabei ist die Steigerung des Stickstoffumsatzes viel kleiner, als nach der GröÙe der Arbeit vorausgesetzt werden sollte; nur  $\frac{1}{6}$  bis höchstens  $\frac{1}{2}$  der zur Arbeit nöthigen Eiweißmenge wird mehr zersetzt. Daraus folgt, daß der Körper, sobald es zur Befriedigung des Bedürfnisses der Muskeln an Eiweiß fehlt, sofort an anderen Orten und zu anderen Stunden spart, d. h. sich anpaßt, um der Lage gewachsen zu bleiben. Füttert man einen Hund neben Fett und Stärke mit der genügenden Menge Eiweiß, so wird im leben-

digen Körper nur das Eiweiß oxydirt, wird aber die Menge des bisher zugeführten Eiweißes herabgesetzt, so vollzieht sich, sobald Eiweißmangel eintritt, sofort die Vertretung fast beliebig großer Eiweißmengen durch *Fett* oder *Kohlenhydrate*. Da der größte Theil des den Thieren in der Nahrung gelieferten Kraftvorrathes in Wärme übergeht, welche die chemischen Vorgänge in den lebenden Zellen ermöglicht, so muß die Vertretung von Eiweiß durch Fett und Kohlenhydrat zunächst in der Wärmebildung gesucht werden; unwahrscheinlich und unerwiesen bleibt, ob eine eigentliche Lebensarbeit des Eiweißes auch von Fett ausgeführt werden kann. Die allgemein geglaubte Lehre, daß bei Gegenwart einer genügenden Menge von Fett und Kohlenhydraten die *Muskularbeit* keine Steigerung des *Stickstoffumsatzes* hervorbringt, beruht nach Pflüger's Untersuchungen auf Unwahrheit; wenn auch das Thier im Fett erstickt und wegen starker Fettablagerung während schwerer Arbeit sogar bedeutend an Gewicht zunimmt, wächst der Stickstoffumsatz zwar etwas weniger, aber ungefähr ebenso, als ob kein Fett vorhanden wäre. Nach Pflüger vollzieht sich volle Muskularbeit bei Abwesenheit von Fett und Kohlenhydrat in vollendeter Kraft, und keine Muskularbeit geschieht ohne *Eiweißzersetzung*. Welche Bedeutung die stickstofffreien Moleküle für die bei der Arbeitsleistung und bei Eiweißmangel sich zersetzenden Eiweißmoleküle haben, bleibt noch zu entscheiden. Das Nahrungsbedürfnis eines gemästeten Thieres wird ausschließlich durch sein Fleischgewicht bestimmt. Die stickstofffreien Bestandtheile des Thierleibes sind toter Stoff, nur das *Eiweiß* ist lebendig und vollzieht alle eigentliche Arbeit des Lebens.

Hanriot und Ch. Richet<sup>1)</sup> brachten Untersuchungen über den *respiratorischen Gasaustausch beim Menschen*, deren Ergebnisse Sie in folgenden Schlufssätzen zusammenfassen: 1. Die mittlere Ventilation beträgt 10 Liter Luft pro kg und Stunde, die producirte Kohlensäure 0,65 g, Verhältniß dieser zu Sauerstoff<sup>2)</sup> 0,84, die Kohlensäure der ausgeathmeten Luft 3,5 Proc. 2. Alle diese

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. phys. [6] 22, 495. — <sup>2)</sup> D. i.  $\text{CO}_2 : \text{O}_2 = 0,84$ .

Zahlen sind für die Jugend kleiner: 8,5 Liter Ventilation, 0,5 g Kohlensäure, respiratorischer Quotient 0,78, der procentuale Kohlensäuregehalt der Luft 3,25. 3. Während der Verdauung: 9,5 Liter Ventilation, 0,57 g Kohlensäure, Respirationsquotient 0,84, Kohlensäuregehalt 3,3 Proc. 4. Die Vermehrung der Ventilation während der Verdauung beträgt demnach rund 1 Liter pro Kilogramm und Stunde mit einer Kohlensäurevermehrung von 0,07 g. 5. Der respiratorische Quotient ist um so größer, je mehr Kohlehydrate in der Nahrung enthalten sind, er kann bei ausschließlicher Zuckernahrung 1 überschreiten. 6. Fett und stickstoffhaltige Nahrungsmittel modificiren den respiratorischen Quotienten und die Ventilation nur wenig. 7. Nach einer gemischten oder aus Kohlehydraten zusammengesetzten Mahlzeit beginnt die vermehrte Kohlensäureausscheidung und erhöhte Ventilation ungefähr 1 Stunde nach der Einnahme der Mahlzeit und erreicht ihr Maximum 2½ bis 3½ Stunden danach. 8. Eine lang fortgesetzte reichliche Ernährung, welche eine Mästung bedingt, macht, daß selbst nach 48stündigem Fasten in Folge der angehäuften Reservenahrung der minimale respiratorische Quotient 0,7 nicht erreicht wird. 9. Der respiratorische Quotient ist unter sonst gleichen Bedingungen um so größer, je größer die absolute Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure ist, d. h. der absorbierte Sauerstoff variirt weniger, als jene. 10. Einmal wurde nach 12stündigem Hungern der respiratorische Quotient, die absolute Menge der ausgeschiedenen CO<sub>2</sub> und die Ventilation nur sehr wenig verringert gefunden. 11. Die Ventilation richtet sich streng nach der Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure, so daß erstere näherungsweise die Mengen der in den Geweben producirten Kohlensäure anzeigt. 12. Sofern die Muskelarbeit groß war, sieht man, daß in den Experimenten, in denen die Kohlensäure wächst, die Ventilation schneller wächst, als die ausgeschiedene Säure und daß diese viel schneller wächst, als Sauerstoff, daß demnach die Regulation die Grenze überschreitet und einen Ueberschuß macht. 13. Daher die andere Consequenz, daß die Ventilation vielmehr durch Kohlensäureüberschuß, also durch Sauerstoffmangel geregelt wird. 14. Das Minimum der Ventilation bei

einem normalen Erwachsenen während des Wachens ist 6,6 Liter und das Minimum der ausgeschiedenen Kohlensäure 0,425 g. 15. Der Einfluß des Willens auf die Kohlensäureausscheidung (wenn man den mittelbaren Einfluß durch die Muskelcontraction eliminirt) kann sich nur während einiger Minuten, 10 bis 20 Minuten höchstens, geltend machen. Nach dieser Zeit ist man gezwungen, zur Norm zurückzukommen, welcher auch der Respirationsrhythmus sein mag. 16. Es giebt eine tägliche Variation in der Intensität des respiratorischen Gasaustausches. Bei constanter Ernährung oder bei constantem Fasten wächst der Austausch von 8 Uhr morgens bis 5 Uhr abends und verringert sich von 5 Uhr abends bis 8 Uhr morgens. 17. *Glycerin* vermindert stark den respiratorischen Gasaustausch, *Chininsulfat* ebenso, nur schwächer; *Morphin* vermindert überdies die Ventilation, es vermindert den Austausch, aber es vermindert enorm die Lungenventilation, als ob es die Nervencentren für die Wirkung der Kohlensäure weniger empfindlich machte. 18. Kalte Bäder und niedere Temperatur vermehren den Austausch und die Ventilation. Diese Wirkung dauert bisweilen lange und setzt sich fort, selbst wenn das Individuum aus dem kalten Bade entfernt ist. 19. Wird Kohlensäure ins Rectum eingeführt, so wird sie rapid absorbirt unter Beschleunigung der Ventilation, und man findet sie vollständig in dem durch die Lungen exhalirten Gas. 20. Im Zustande der *hysterischen Lethargie* ist der Austausch vermindert, und die Empfindlichkeit der Nervencentren ist so abgeschwächt, daß in einem bemerkenswerthen Falle in 36 Minuten eine Totalventilation von 4,72 Liter bei einer Frau von 56 kg stattfand. 21. Bei einem Individuum von 47 kg, welches 269 g Kohlenstoff pro Tag einführte, fand eine Elimination von 208 g durch die Lungen, nämlich 78 pro 100, durch Harn und Excremente 26 g, d. i. 10 auf 100 statt, und Fixation von 35 g täglich, d. i. 12 auf 100, was einer täglichen Gewichtszunahme von 300 g entspricht. Bei 230 g Kohlenstoff in der Nahrung betrug die Ausscheidung durch die Lungen 190 g, d. i. 82 Proc., die Excretion 26 g, d. i. 12 Proc., die Fixation 14 g, d. i. 6 Proc., welche einer täglichen Vermehrung des Gewichtes von 112 g entspricht. 22. Die *Muskelarbeit* ist unter allen physiologischen Bedingungen

jene, welche am meisten den respiratorischen Austausch modificirt; die Zahlen können bei energischer Arbeit verdoppelt, ja verdreifacht werden; am meisten wächst die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure; der absorbirte Sauerstoff etwas weniger. 23. Bei schwacher Arbeit compensirt die Ventilation genau den Ueberschuß in der Kohlensäureproduction, während bei starker Arbeit die Ventilation ungenügend ist, daher der Procentgehalt der ausgeathmeten Luft an Säure viel größer wird, als in der Norm. 24. Wenn dieses Verhältniß 4,5 Proc. erreicht, so tritt schweres Athmen ein. 25. Ein liegendes Individuum ferner athmet weniger Kohlensäure aus, als ein sitzendes, dieses weniger als ein stehendes. 26. Die Ventilation richtet sich demnach genau nach der Arbeit und man kann 100 kgm Arbeit mit 11 Liter Luftüberschuß bewerthen. 27. Während der auf die Muskelcontractionen folgenden Ruhe besteht anfangs eine lebhaftere Ventilation zufolge der angehäuften Kohlensäure im Blute, danach eine verminderte, als ob die Nervencentren erschöpft und weniger empfindlich wären als während der Ruhe für den Reiz des mit Kohlensäure beladenen Blutes. 28. Für 100 kgm absorbiren wir 0,3 Liter Sauerstoff mehr und erzeugen 0,4 Liter Kohlensäure mehr. 29. Wenn man annimmt, daß bei der Muskelcontraction Zucker verbrennt, findet man, daß 0,8 Kohlensäure 800 kgm entsprechen, demnach ist das reelle Rendement  $\frac{1}{9}$  des theoretischen. 30. Unter derselben Annahme nicht die producirte Kohlensäure, sondern den absorbirten Sauerstoff zur Basis genommen, finden wir eine Verbrennung, welche 645 kgm entspricht, mit einem reellen Rendement von  $\frac{1}{7}$  des theoretischen. Man kann demnach annehmen, daß die exacte Ziffer des Rendements der thierischen Maschine zwischen den Grenzen  $\frac{1}{7}$  und  $\frac{1}{9}$  liegt.

W. Marcet<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Sauerstoffabsorption* und *Kohlensäurebildung* sowohl bei der *gewöhnlichen Athmung* des Menschen, als auch bei der *Einathmung kohlensäurereicher Luft* angestellt; dieselben haben folgende Resultate geliefert: 1. Der Kohlensäure-, Sauerstoff- und Stickstoffgehalt der

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 50, 58.

ausgeathmeten Luft ändert sich mit der zum Experiment verwendeten Person, aber in jedem Falle ändern sich die Verhältnisse eines jeden Gases nur wenig in dem Zeitraume von  $4\frac{1}{2}$  Stunden nach dem Mittagsmahle. 2. Das Verhältniß zwischen dem consumirten Sauerstoff und der erzeugten Kohlensäure wurde in 24 Versuchen mit zwei Personen im Mittel 0,871 gefunden. Jolyet, Bergonié und Sigalas<sup>1)</sup> fanden 0,868, Chapman und Brubacker<sup>2)</sup> für Kaninchen 0,90. 3. Das mittlere Volumen des in 1 Minute absorbirten Sauerstoffs war bei beiden Personen fast gleich, das Mittel von 24 Versuchen beträgt 34,3 ccm, d. i. 2,94 g pro Stunde. 4. Das mittlere Volumen des absorbirten Sauerstoffs im Verhältniß zur eingeathmeten Luft war bei beiden dem Experimente unterzogenen Personen fast dasselbe und betrug 0,75 Proc.; Aehnliches gilt für das Verhältniß des absorbirten zum eingeathmeten Sauerstoff. 5. Die mittlere Gewichtsmenge des in einer Stunde consumirten Sauerstoffs ändert sich mit der Person, sie betrug bei einem älteren Manne 20,81 g, bei einem jüngeren 26,09 g. Die für 1 kg Körpergewicht entfallenden Zahlen sind 0,355 g und 0,38 g. 6. Das Gewicht der in 1 Minute ausgeathmeten Kohlensäure ist bei dem jüngeren Manne erheblich größer und entspricht näherungsweise der verhältnißmäßig gesteigerten Consumption des Sauerstoffs. Beim Einathmen einer Luft, welche 2,5 bis 4 Proc. Kohlensäure enthielt, ergaben sich folgende Resultate: 1. Der Sauerstoffgehalt der ausgeathmeten Luft ist etwas größer als beim gewöhnlichen Athmen. 2. Das Verhältniß zwischen dem consumirten Sauerstoff und der producirten Kohlensäure ist viel kleiner als bei der gewöhnlichen Athmung. 3. Das Volumen des pro Minute absorbirten Sauerstoffs ist bedeutend erhöht. 4. Das Procentverhältniß des aus der eingeathmeten Luft absorbirten Sauerstoffs ist erhöht; eine correspondirende Erhöhung wurde beobachtet für das Verhältniß von absorbirtem zu eingeathmetem Sauerstoff. 5. Das Gewicht des vom Körper pro

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 105, 675; in den JB. f. 1887 nicht übergegangen. —

<sup>2)</sup> Proc. Acad. of Natural Sciences of Philadelphia 1891.



Stunde consumirten Sauerstoffs ist beträchtlich erhöht. 6. Das Gewicht der pro Minute ausgeathmeten Kohlensäure ist wesentlich verringert. Beim Einathmen einer 2,5 bis 4 Proc. Kohlensäure enthaltenden Luft wird demnach mehr Sauerstoff consumirt und weniger Kohlensäure ausgeathmet, als beim gewöhnlichen Athmen. Es muß daher im Blute eine beträchtliche Menge von Sauerstoff zurückbleiben, welche einen Ueberschuß von Kohlensäure liefert.

W. Marcet<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Respiration des Menschen* in geschlossenem Gefäße angestellt; dieselben haben Folgendes ergeben: 1. Beim Athmen im geschlossenen Gefäße ist die in einer gegebenen Zeit ausgeathmete Kohlensäuremenge kleiner, als beim normalen Athmen. 2. Menschen, welche im geschlossenen Gefäße am meisten Kohlensäure ausathmen, geben dieselbe auch bei dem normalen Athmen am meisten aus. 3. Wenn man im geschlossenen Gefäße während fünf Minuten 35 Liter Luft athmet, so erfährt das Luftvolumen eine kleine Verminderung. 4. Wird unmittelbar nach dem Athmen im geschlossenen Gefäße reine Luft geathmet, so ist sowohl das Volumen der ausgeathmeten Luft, als auch das Gewicht der Kohlensäure größer, als bei normalem Athmen. 5. Die in 4. erwähnten Zunahmen der ausgeathmeten Luft und Kohlensäure verschwinden durchschnittlich nach etwa fünf Minuten, später treten wieder normale Verhältnisse ein.

A. Loewy<sup>2)</sup> hat die *Wirkung ermüdender Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel* untersucht; Seine Schlufssätze sind folgende: 1. Während der Muskelarbeit laufen die Verbrennungsprocesse im Organismus in gleicher Weise wie in der Ruhe ab, so lange nicht aus irgend welchen Gründen der für die Arbeitsleistung nothwendige Sauerstoff in unzureichendem Maße dem arbeitenden Muskel zugeführt wird. Dann ergeben sich Aenderungen im Stoffzerfall, die ihren Ausdruck in einem Ansteigen des respiratorischen Quotienten finden. 2. Da der Stoffverbrauch nicht direct von der äußeren Arbeit, sondern von

<sup>1)</sup> Arch. ph. nat. [3] 26, 379. — <sup>2)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 49, 405.

der Gröfse der dafür aufgewendeten Muskelthätigkeit abhängig ist, so giebt es keine bestimmte Gröfse des Stoffverbrauches, die unter allen Umständen einer bestimmten Arbeitsgröfse entspräche. Unter günstigen äusseren Verhältnissen und bei leistungsfähigen Muskeln wird die Arbeit möglichst ökonomisch geleistet, unter ungünstigen Verhältnissen und bei eintretender Ermüdung nimmt der Stoffverbrauch zu und zwar in beiden Fällen vorzugsweise dadurch, dafs jetzt mehr und ungeeignere Muskeln zur Arbeit herangezogen und so mehr Muskelthätigkeit für dieselbe Arbeit verbraucht wird, als zuvor. 3. Nach Beendigung jeder Arbeit bleiben die Stoffwechselvorgänge noch wenige Minuten hindurch erhöht, doch beträgt der Mehrerfall in der ganzen der Arbeit folgenden Ruheperiode kaum so viel, wie der Verbrauch einer Arbeitsminute. Nur wenn starke Muskelermüdung bestand oder die Arbeit unter ungenügender Sauerstoffzufuhr geleistet wurde, können die Zersetzungsprocesse über längere Zeiträume erhöht bleiben. Das wechselnde Verhalten des respiratorischen Quotienten in der Nachwirkungsperiode beruht auf physikalischen Bedingungen.

A. Mallèvre<sup>1)</sup> hat den *Einfluss der Essigsäure auf den Gaswechsel* untersucht; die Versuche haben gelehrt, dafs die Essigsäure, welche ja als Gährungsproduct der Cellulose gleich der Buttersäure auftritt, zwar auch stickstoffreies Körpermateriale spart, dafs aber nur ein nicht näher bestimmter Theil ihrer Spannkraft dem Organismus nutzbar wird und dafs in dieser Hinsicht die Essigsäure unter der Buttersäure steht.

N. Zuntz<sup>2)</sup> knüpfte daran einige Bemerkungen über die *Verdauung und den Nährwerth der Cellulose*.

E. Livierato<sup>3)</sup> hat die *Schwankungen* der vom *Diabetiker ausgeschiedenen Kohlensäuremengen* bei wechselnder Diät und medicamentöser Behandlung bestimmt. Es fand bei gewöhnlicher Kost die ausgeathmete Kohlensäure um mehr als die Hälfte vermindert, bei ausschliesslicher Fleischdiät nahm in zwei Fällen

---

<sup>1)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 49, 460. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 477. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 124.

ihre Menge zu, die Zuckerausscheidung dagegen ab; bei gleichzeitigem Gebrauche von Natriumdicarbonat wuchs die Kohlensäureausscheidung, die *Glycosurie* nahm ab und das Körpergewicht hob sich. Die Menge der exspirirten Kohlensäure steht gewöhnlich im umgekehrten Verhältnisse zur Grösse des Zuckergehaltes im Harn.

Ch. Richet<sup>1)</sup> hat Messungen der *respiratorischen Verbrennungen bei Vögeln* vorgenommen; Er erhielt folgende Mittelwerthe:

| Species              | Körpergewicht | Kohlensäure pro kg<br>und Stunde | Respiratorischer<br>Quotient |
|----------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------|
|                      | kg            | g                                |                              |
| Gans . . . . .       | 2,975         | 1,490                            | 0,80                         |
| Pute . . . . .       | 2,650         | 1,319                            | 0,71                         |
| Huhn . . . . .       | 1,820         | 1,665                            | 0,83                         |
| „ . . . . .          | 1,500         | 1,755                            | 0,83                         |
| Ente . . . . .       | 1,740         | 2,270                            | 0,74                         |
| Taube . . . . .      | 0,325         | 3,360                            | 0,79                         |
| Distelfink . . . . . | 0,021         | 12,582                           | 0,71                         |

Der respiratorische Quotient der Vögel war im Mittel 0,775; Regnault und Reiset<sup>2)</sup> hatten 0,793 gefunden. Bei gleichem Gewicht schieden die Wasservögel durchschnittlich mehr Kohlensäure aus, als die Puten und Hühner. Auf die Einheit der Körperfläche (1000 cm<sup>2</sup>) kommen bei grösseren Vögeln Kohlensäurewerthe zwischen 0,92 und 1,96, für kleinere Vögel ist dieser Werth bedeutend höher, eine durch die lebhaftere Bewegung derselben erklärte Thatsache. Schliesslich berechnet Richet die beim Fluge geleistete Arbeit.

Untersuchungen über die *Circulation während der Asphyxie durch Ertrinken* haben Brouardel und P. Loyer<sup>3)</sup> ausgeführt. Das *arterielle Blut* Ertrunkener zeigt die für die Asphyxie charakteristische Abnahme des Sauerstoffgehaltes. Das in die Lungen eindringende Wasser geht in das Blut über, daher wurde die Zahl der rothen Blutkörperchen vermindert gefunden. Unmittelbar nach dem Tode war die respiratorische Capacität herabgesetzt, in einem Falle von 21 auf 14 Proc. Der feste Rück-

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 459. — <sup>2)</sup> JB. f. 1849, 514 ff. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 460.

stand des arteriellen Blutes betrug in einem Versuche vor dem Ertränken 19,06 g für 100 ccm, unmittelbar nach dem Tode im linken Herzen 9,48 g, im rechten 13,15 g. Das Blut der Vena portae war besonders wässerig, wohl in Folge Diffusion verschluckten Wassers aus dem Magen. Sogleich nach dem Tode findet man stets Gerinnsel sowohl im rechten, als im linken Herzen ertrunkener Thiere, die Gerinnsel lösen sich wieder in einigen Stunden, häufig auch erst später. Die gewöhnlich bei Ertrunkenen gefundene wässerige Beschaffenheit des Blutes ist eine secundäre Erscheinung.

Ch. Quinquaud<sup>1)</sup> bestimmte die *respiratorische Capacität der keimfreien Gewebe*; danach absorbiren 100 g bei 38° an *Sauerstoff*:

|                  |        |                 |         |
|------------------|--------|-----------------|---------|
| Muskel . . . . . | 23 ccm | Milz . . . . .  | 8,0 ccm |
| Herz . . . . .   | 21 "   | Lunge . . . . . | 7,2 "   |
| Gehirn . . . . . | 12 "   | Fettgeschlage . | 6,0 "   |
| Leber . . . . .  | 10 "   | Knochen . . . . | 5,0 "   |
| Niere . . . . .  | 10 "   | Blut . . . . .  | 0,8 "   |

K. Klingenberg<sup>2)</sup> hat Studien über *Oxydationen aromatischer Substanzen im thierischen Organismus* veröffentlicht. Diese Oxydationen verlaufen nach den bisherigen Untersuchungen wie folgt: 1. Aromatische *Kohlenwasserstoffe* mit einer fetten Seitenkette werden meist so oxydirt, daß die letztere durch Carboxyl ersetzt wird, z. B. *Toluol*, Mandelsäure, Zimmtsäure u. s. w. geben Benzoësäure, welche im Harn als solche oder als *Hippursäure* erscheint. Eine Ausnahme zeigt Phenyllessigsäure,<sup>3)</sup> welche direct Phenacetursäure giebt. 2. Substituirte Kohlenwasserstoffe mit einer Seitenkette geben substituirte Benzoësäuren oder Hippursäuren, zuweilen findet auch Oxydation durch Eintritt von Hydroxyl in den Benzolkern statt, wie z. B. beim o-Kresol. 3. Bei Kohlenwasserstoffen mit mehr als einer fetten Seitenkette am Benzolkern wird stets nur eine derselben zu Carboxyl oxydirt, z. B. wird aus *Xylol* Toluylsäure. 4. Aromatische Kohlenwasserstoffe

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 465. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 39.

ohne Seitenketten werden zu Phenolen mit meist einer Hydroxylgruppe oxydirt; dasselbe Verhalten zeigen auch einige Kohlenwasserstoffe mit fatter Seitenkette, es liefern z. B. *Isopropylbenzol* und *Butylbenzol* nicht Benzoësäure, sondern die betreffenden Oxyverbindungen. Die Hydroxylderivate treten im Harn nicht frei, sondern als Aetherschwefelsäuren oder gepaarte Glycuronsäuren auf. Durch Spaltung der letzteren wurden zwei *isomere* Formen der *Glycuronsäure* erhalten, welche beide alkalische Kupferlösung reduciren, von denen die eine rechts, die andere links dreht. Gleichzeitige Paarung mit Schwefelsäure und Glycuronsäure (unter eventueller Oxydation) geben *Benzol*, *Monobrom-*, *Monoamidobenzol*, *Cymol*, *Phenol*, *Chlor- und Nitrophenole*, *Kresole*, *Thymol*, *Dioxybenzole*, *Anisol*, *Phenetol*, *Indol*, *o-Mononitrophenylpropiolsäure*. Versuche mit aromatischen Körpern, welche im Molekül mehr als einen Benzolkern enthalten, ergaben: 1. *Diphenyl* geht in *p-Oxydiphenyl* über. 2. *Bensidin* geht unverändert in den Harn über. 3. *p-Dibromdiphenyl* erleidet keine Oxydation. 4. *p-Monoamidodiphenyl* verwandelt das Hämoglobin in Methämoglobin und führt den Tod unter Erstickungserscheinungen herbei. 5. *Carbazol* wird zu *Oxycarbazol* oxydirt und als Aetherschwefelsäure im Harn ausgeschieden. 6. *Fluoren* wirkt nicht giftig, eine Vermehrung der Aetherschwefelsäuren trat hiermit nicht ein. 7. *Phenanthren* und *Phenanthrenchinon* bewirken eine Verminderung der normalen Aetherschwefelsäuren im Harn. 8. *Diphenylamin* wird zu *p-Oxydiphenylamin* oxydirt. 9. *Diphenylmethan* geht in *p-Oxydiphenylmethan* über. Diphenyl, Carbazol, Diphenylamin und Diphenylmethan außerhalb des Thierkörpers mit Wasserstoffsuperoxyd und etwas Natriumcarbonat zu oxydiren, gelang nicht, dagegen liefert Diphenylmethan beim Digeriren mit Kupferoxydul Oxydiphenylmethan. Als allgemeine Regel für die Hydroxylierung aromatischer Körper, sei es im Thierkörper oder außerhalb desselben, ergibt sich, daß die eintretende Hydroxylgruppe bei einfach substituirten Körpern am leichtesten und meist ausschließlich die p-Stellung zu der besetzten Stelle einnimmt. Ist die p-Stellung schon vertreten, so erfolgt im thierischen Organismus keine Hydroxylierung.

T. Araki<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Bildung von Milchsäure und Glycose im Organismus bei Sauerstoffmangel* angestellt. Die Versuche an Hunden, Kaninchen und Hühnern beweisen, daß bei guter Ernährung, aber Respiriren in einer Atmosphäre mit vermindertem Sauerstoffgehalte, Milchsäure, Glycose und Albumin in den Harn übergehen. Weder vor dem Versuche, noch einige Zeit nach demselben fanden sich diese Stoffe im Harne. Trat der Tod der Versuchsthiere in Folge zu starker Sauerstoffverminderung oder durch besondere Zufälle ein, so fanden sich Zucker und Milchsäure im Blute. Es ist demnach als erwiesen anzusehen, daß bei ungenügender Sauerstoffzufuhr zu den lebenden Organen die genannten Stoffe aus dem Blute in den Harn übergehen, und da das Blut im normalen Zustande nur Spuren von Milchsäure und Glycose enthält, so werden dieselben zweifellos in Folge des Sauerstoffmangels aus den Organen in das Blut und von diesem in den Harn überführt. Waren die Thiere krank oder seit einigen Tagen im Hungerzustande, so wurde bei Sauerstoffmangel wohl Milchsäure und Albumin, aber keine Glycose im Harn gefunden. Versuche mit *Kohlenoxyd* an Hunden, Kaninchen und Hühnern haben dieselben Verhältnisse ergeben, wie beim Respiriren einer sehr sauerstoffarmen Luft. Bei Vergiftung mit Curare und entsprechender künstlicher Respiration war bei den Hunden die Harnsecretion mangelhaft, im Blute fand sich Zucker und Milchsäure. Bei Fröschen wurde ebenso Glycose und Milchsäure gefunden. Bei *Strychnin*vergiftung von Fröschen liefs sich Glycose und Milchsäure im Harn nachweisen. In dem von Epileptikern bald nach dem Anfalle gelassenen Harne wurde Eiweiß und Milchsäure, aber kein Zucker gefunden. Nach *Morphine*ingabe findet sich im Harn der Versuchsthiere Zucker und Milchsäure, zweifellos in Folge von Sauerstoffmangel. Nach Vergiftung mit *Amylnitrit* ergeben sich bedeutende Mengen von Milchsäure im Harne der Versuchskaninchen, kein Eiweiß, Zucker nur bei guter Ernährung. Das *Cocain* wirkt in Bezug auf Milchsäure- und Zuckerausscheidung ähnlich dem Morphin. Es ist

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 335, 546.

demnach, so gut es eben durch Versuche am lebenden Thiere möglich ist, nachgewiesen, daß bei Sauerstoffmangel Milchsäure relativ reichlich im Blute vorhanden ist und in nicht geringer Menge in den Harn übertritt. Entsprechend diesem Uebergang von Säure in den Urin ist in diesem auch eine Zunahme von Ammoniak zu finden. Während der Einwirkung des Sauerstoffmangels ist bei den Versuchsthieren Abnahme der Körpertemperatur zu beobachten. Die bei Sauerstoffmangel in den Harn übergehende Milchsäure dürfte in den Muskeln entstanden sein, ein Theil könnte jedoch auch in anderen Organen sich bilden. Was den Uebergang von Zucker in den Harn bei Sauerstoffmangel anlangt, so erfolgt derselbe nur bei wohlgenährten Thieren; diese *Glycosurie* scheint demnach im Zusammenhange zu stehen mit dem reichlichen Gehalt der Leber und anderer Organe an Glycogen. Man kann den *Zucker* als ein Zwischenproduct der Milchsäurebildung aus *Glycogen* ansehen, es kann aber auch der erstere in der Leber, letztere Säure dagegen in den Muskeln und anderen Organen entstehen. Eine Entscheidung über die genetische Stellung der Milchsäure zum Zucker lassen die angestellten Versuche nicht zu, jedoch läßt sich aus ihnen ersehen, daß die Ausscheidung der Milchsäure durch die Nieren schon bei geringerem Sauerstoffmangel erfolgt, als diejenige des Zuckers. Daß ferner der Harn bei Sauerstoffmangel coagulirbare Eiweißstoffe enthält, ist auch schon durch frühere Untersuchungen nachgewiesen worden.

H. Zillessen <sup>1)</sup> hat Versuche über die *Bildung von Milchsäure und Glycose in den Organen bei gestörter Circulation* und bei der *Blausäurevergiftung* angestellt, welche zu folgenden Resultaten geführt haben: 1. Bei künstlicher Absperrung der Sauerstoffzufuhr zu *Muskel* und *Leber* wird in diesen Organen während des Lebens Milchsäure in vermehrter Menge gebildet. 2. Der verminderte Alkalescentgehalt des *Blutes* bei der Blausäurevergiftung ist durch das vermehrte Auftreten von Milchsäure im Blute bedingt. 3. Der *Zuckergehalt* des Blutes ist bei der Blau-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 13, 387.



säurevergiftung etwas erhöht. 4. Die Verschiedenheit der Blausäurewirkung auf die Verfärbung des Venenblutes bei Warm- und Kaltblütern beruht auf dem Unterschied der Bluttemperatur.

Walther<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Synthese von Fett aus Fettsäuren im Organismus*<sup>2)</sup> angestellt. Die Lymphe von Hunden, die mit einem Gemisch von Eiweiß, Stärke und Fettsäuren gefüttert waren, enthielt sehr wenig von letzteren und verhältnißmäßig viel neutrale Fette, dagegen fand sich die Lymphe hungernder oder nur mit Eiweiß und Stärke gefütterter Thiere sowohl arm an Fettsäuren als auch Fetten, die zu bedeutender Höhe anwachsen, nachdem man zu der Nahrung der Thiere Fettsäuren gesetzt hat, während die Menge der Fettsäuren in der Lymphe dadurch fast keine Veränderung erleidet. Man kann also behaupten, daß fast alles neutrale Fett, das man in der Lymphe findet, synthetisch aus den Fettsäuren entsteht. Was den Ort der Bildung des Fettes aus den Fettsäuren betrifft, so ergaben Untersuchungen, daß die Fettsäuren im Magen keine Veränderungen erleiden, dagegen fand sich im Darne immer eine beträchtliche Menge von Neutralfett vor. Der Darm vermag demnach Fett zu emulgiren, zu spalten und zu verseifen sowie synthetisch aus Fettsäuren aufzubauen. Walther ist auf Grund eines Versuches, bei dem das Darmfett dargestellt und näher untersucht wurde, der Ansicht, daß die Fettsäuren im Darne eine noch nicht genau bekannte chemische Modification erleiden, bevor sie in Fett übergehen, und daß dieser Uebergang in einem gewissen Zusammenhange mit dem Lecithin steht.

E. Salkowski<sup>3)</sup> hat einen Vortrag über *fermentative Processe in den Geweben* gehalten, in welchem außer den Resultaten früherer Untersuchungen<sup>4)</sup> noch Folgendes mitgetheilt wird: Wird amyllumfreie Prefshefe einige Tage mit Chloroformwasser digerirt, so tritt nicht Selbstgährung ein, sondern es entsteht eine ansehnliche Menge eines gährungsfähigen, linksdrehenden Zuckers, wahrscheinlich Lävulose. Die Quellen dieses Zuckers

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 189. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2226. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 223; Ber. 1891, 783. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2266.

sind die Kohlehydrate der Hefe, *Hefegummi*, *Hefecellulose* und ein glycogenartiger Körper. Die Hefecellulose ist von der gewöhnlichen Cellulose verschieden; wird erstere anhaltend mit Wasser gekocht, so geht sie theilweise in Lösung, aus dieser fällt Alkohol sodann einen dem thierischen Glycogen ähnlichen Körper.

A. Fokker<sup>1)</sup> bespricht die *Wirkung des Chloroforms auf das Protoplasma*. Die Gegenwart dieses Körpers verzögert die Wirkung gelöster Fermente, die Bildung von Acidalbumin bei der Einwirkung von verdünnter Salzsäure auf Eiweißkörper, sowie die Auflösung von coagulirtem Hühnereiweiß in 1 procen-tiger Salzsäure bei 100°. Es wird aus den Versuchen gefolgert, daß ein Unterschied in der Wirkung des Chloroforms auf Protoplasma und Enzyme nicht besteht und daß E. Salkowski's<sup>2)</sup> Angaben unrichtig sind.

E. Salkowski<sup>3)</sup> erwidert, daß Er den Einfluß des *Chloroforms* auf die *Enzymwirkung* schon gefunden und die ursprüngliche, nicht ganz correcte Angabe berichtigt habe. Dennoch ist das Chloroform ein vortreffliches Mittel zur Unterscheidung von Protoplasma- und Enzymwirkung.

F. Hoffmeister<sup>4)</sup> hat Seine<sup>5)</sup> Untersuchungen über die *Wirkung der Salze* fortgesetzt und nun die *Quellungsvorgänge*, insbesondere auch die Betheiligung gelöster Stoffe an denselben behandelt.

C. Chabrié<sup>6)</sup> hat einen Beitrag zur Lehre von der *Function der Niere* geliefert. Er unterwarf *Blutserum* der Dialyse durch eine thierische Membran und constatirte, daß die Chloride, Phosphate und der Harnstoff rasch durchgingen, das Eiweiß dagegen gar nicht; demnach functionirte der Dialysator wie die gesunde Niere. Ferner filtrirte Er Blut durch poröses Porcellan; der erste Theil des Filtrates enthielt reichlich Chloride, aber kein Eiweiß, dann folgte ein eiweißhaltiges und endlich ein hämo-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 262. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2266. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 262. — <sup>4)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 27, 395; 28, 210; Ann. Phys. Beibl. 15, 697. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2277. — <sup>6)</sup> Compt. rend. 113, 600.

globinhaltiges Filtrat; desgleichen filtrirte Er einen eiweißhaltigen *Harn* durch Porcellan, das erste Filtrat war reich an Harnstoff, arm an Eiweiß, die zweite Portion des Filtrates enthielt schon mehr Eiweiß. Demnach gehen die Körper mit kleinem Molekulargewicht rasch, jene mit großem dagegen nur langsam durch das poröse Porcellan. Dieses Resultat dürfte bei der Erklärung der Nierenfunction von Bedeutung sein.

W. Maxwell<sup>1)</sup> hat bei Untersuchungen über die *biologische Function der Lecithine* nachgewiesen, daß der Phosphor, welcher im Hühnerei in organischer Verbindung als Lecithin enthalten ist, während des Brütens reorganisirt wird und dann in Form des mineralischen *Phosphates* im Knochen des Hühnchens erscheint.

Rubner<sup>2)</sup> behandelte die *Beziehungen der atmosphärischen Feuchtigkeit zur Wasserdampfabgabe des Organismus*, ferner die *Abhängigkeit der Stoffzersetzung* im letzteren von der Schwankung der *Luftfeuchtigkeit*<sup>3)</sup>, endlich die *thermischen Wirkungen der Luftfeuchtigkeit*<sup>3)</sup>.

Hultgren und Landagren<sup>4)</sup> haben Untersuchungen über die *Ernährung bei frei gewählter Kost* angestellt. Die Kost von sechs Individuen bestand aus Weißbrot und Schwarzbrot, Milch, Fleisch, Fisch, Wildpret, Butter, Sahne, Eier, Bier und Wein. Die tägliche Kost auf Wärmewerthe berechnet ergab für die sechs Individuen, welche 61, 60, 68, 79, 72, 96 kg betrug, 2800, 2910, 3010, 3070, 3370, 3200 Cal., oder pro Kilogramm Körpergewicht 46, 49, 44, 39, 47, 33 Cal. Das Verhältniß von *Eiweiß* zu *Fett* + *Kohlenhydraten* schwankte bei den sechs Personen nur innerhalb enger Grenzen, während sich die aufgenommene Nahrung in Bezug auf den Gehalt an Eiweiß, Kohlehydraten und Fett innerhalb sehr weiter Grenzen sogar bei derselben Person von Tag zu Tag bewegte. Das Eiweiß war an dem Gesamtwärmewerth der Nahrung bei den sechs Individuen mit 20, 18, 18, 18, 20, 19 Proc. betheilig, obwohl die gesammte Menge an aufge-

---

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 428; Chem. News 64, 69. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 38. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 103. — <sup>4)</sup> Biederm. Centr. 1891, 180.

nommenem Eiweiß 116, 102, 121, 135, 163, 137 g pro Tag betrug. Durch den Harn wurden ausgeschieden 16,3, 12,3, 18, 19,1, 23,6, 19,2 g Stickstoff. Von dem aufgenommenen Wasser erschienen bei allen sechs Personen rund 10 Proc. im Harn wieder.

Studemund<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über den *Eiweißbedarf des gesunden Menschen* ausgeführt. Um die Verschiedenheit der Umstände zu vermeiden, unter denen frühere Forscher gearbeitet haben, und um eine genaue Controle üben zu können, wählte Er zu seinen Versuchen 47 Rekruten aus, deren jeder täglich im Durchschnitte 113 g Eiweiß, 54,3 g Fett, 551,8 g Kohlehydrate erhielt. In der Versuchsdauer von 92 Tagen hatte der einzelne Mann im Durchschnitte um 3,5 kg an Körpergewicht zugenommen, d. i. 38 g pro Tag. Setzt man diese Gewichtszunahme auf Rechnung der Muskelsubstanz, so muß bei der Berechnung des durchschnittlichen täglichen Eiweißverbrauches 20 Proc. davon, d. i. 7,6 g pro Kopf und Tag, abgerechnet werden, die angesetzt sind. Man erhält demnach als Durchschnittswerth des Verbrauches an Nährmaterial pro Kopf und Tag 105,4 g Eiweiß, 54,3 g *Fett*, sowie 551,8 g *Kohlenhydrate*.

O. Hagemann<sup>2)</sup> hat einen Beitrag zur Kenntniss des *Eiweißumsatzes im thierischen Organismus* geliefert, indem Er diesen Umsatz während der Schwangerschaft und der Lactation bei Hündinnen studirte. Die Versuchsthiere, welche ein reichliches Futter mit viel Eiweiß erhielten, nahmen an Körpergewicht zu und hatten einen täglichen Stickstoffansatz von 0,57 resp. 0,627 g. Sobald aber Brunst eingetreten war und Befruchtung stattgefunden hatte, wonach doch immer eine, wenn auch im Anfange nur geringe Menge Eiweiß für den wachsenden Uterus und die Embryoanlage in Anspruch genommen werden mußte, hielt sich der Eiweißumsatz nicht nur nicht auf der früheren Höhe, sondern er stieg so stark an, daß das Thier 0,376 g resp. 0,519 g Stickstoff mehr mit dem Harn ausschied, als es aus der Nahrung resorbirte, so daß der eigentliche Körper des Mutter-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 885. — <sup>2)</sup> Landw. Jahrb. 20, 261.

thieres nach doppelter Richtung an Stickstoff, also an Eiweiß verarmte. Diese Eiweißzerstörung im Körper hielt bis zur Mitte der Schwangerschaft an, dann aber wurde die Ordinate der Stickstoffansatzcurve positiv. Gegen Ende der Schwangerschaft fand sich viel Stickstoff zurückgehalten. Für die nun folgende vierwöchentliche Secretion der Milch hinterblieb nicht minder viel Stickstoff. Nach Entfernung des Jungen trat in wenigen Tagen sexuelle Ruhe ein. In der Nachperiode wurde erheblich Stickstoff angesetzt, denn der Körper war an Eiweiß verarmt. Die Bildung der Föten hat, wie die Rechnung ergiebt, trotz der reichlichen Nahrung unter Eiweißverlust des Mutterthieres stattgefunden. Während der Lactation ist relativ mehr Eiweiß zersetzt worden, als der Ernährung entsprach, es muß also während der Lactation ein besonderes, den Eiweißzerfall steigerndes Moment mitwirken. Dieses Moment dürfte darin begründet sein, daß die thierischen Zellen nicht im Stande sind, Eiweiß synthetisch aufzubauen, ja sie sind nicht einmal im Stande, eine Art der Eiweißkörper ohne Verlust an Stickstoff in eine andere Art überzuführen. Könnten sie Synthesen von Eiweiß vornehmen, so würden sie es wohl sicher unter diesen in den Versuchen dargelegten Bedingungen thun. So aber müssen wir annehmen, daß bei der *Umwandlung von Eiweiß* des Mutterthieres in Organ-eiweiß des Uterus und der Föten, sowie in die Eiweißkörper der Milch, stickstoffhaltige Atomgruppen des Eiweißes ihren specifischen Charakter verlieren, sich derartig umlagern, daß sie in das neue Eiweißmolekül nicht wieder aufgenommen werden können und mit dem Harn ausgeschieden werden müssen.

J. Mauthner<sup>1)</sup> hat den *Einfluß des Asparagins auf den Eiweißumsatz* beim Fleischfresser untersucht. Es ergab sich, daß dieser Einfluß jedenfalls nur ein sehr geringfügiger ist.

F. Hirschfeld<sup>2)</sup> hat an Sich selbst Versuche über den *Einfluß erhöhter Muskelthätigkeit auf den Eiweißstoffwechsel* angestellt. Er bestimmte erstens bei einer eiweißreichen gemischten Kost, die 162 g Eiweiß, 167 g Fett und 327 g Kohlenhydrate ent-

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 507. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 519.

hielt, zweitens bei einer analogen eiweissarmen Kost mit 37 bis 43 g Eiweiss, 164 bis 183 g Fett und 379 bis 408 g Kohlenhydraten die tägliche Stickstoffausscheidung. Die erhöhte Muskelthätigkeit verschaffte Er Sich dadurch, daß Er an je einem der drei bis vier Versuchstage in jeder Kostperiode sechs Stunden lang kräftig hantelte, dann 400 bis 500 m stieg und schnell ging. Diese Versuche haben ergeben, daß bei ausreichender Ernährung (52 Cal. pro Kilogramm) der Eiweisszerfall durch die Muskelthätigkeit nicht gesteigert wird, gleichgültig, ob die Nahrung eiweissreich oder eiweissarm ist. Ist die letztere aber unzureichend (20 Cal. pro Kilogramm), so tritt erhöhter Eiweisszerfall ein. Hirschfeld büßte bei solcher Kost an drei auf einander folgenden Ruhetagen 1,5, 2,1, 4,6 g Stickstoff an Seinem Körper ein, an drei Arbeitstagen bei der gleichen Kost 2,1, 5,1, 6 g Stickstoff. Demnach wird bei ungenügender Ernährung durch Muskelarbeit der Eiweisszerfall beim Menschen beträchtlich gesteigert. Hierdurch lassen sich auch die Versuche Argutinsky's<sup>1)</sup> erklären, der bei unzureichender Ernährung nach Muskelarbeit eine Steigerung des Eiweisszerfalles fand.

G. Katzenstein<sup>2)</sup> faßte die Ergebnisse Seiner<sup>3)</sup> Untersuchungen über die *Einwirkung der Muskelthätigkeit auf den Stoffverbrauch des Menschen* folgendermaßen zusammen: 1. Die mit den Armen durch Raddrehen geleistete Arbeit erfordert einen höheren Stoffwechsel als die durch Gehen und Steigen geleistete. 2. Der *Sauerstoffverbrauch* für die Einheit nutzbarer Arbeit ist für geringe Arbeit etwas gröfser als für stärkere. 3. Sauerstoffverbrauch und *Kohlensäureproduction* wachsen unter normalen Verhältnissen in gleicher Weise bei der Arbeit, so daß der respiratorische Quotient im Wesentlichen unverändert bleibt, so lange keine störenden Momente eintreten. 4. Nur in den unmittelbar der Arbeit nachfolgenden Minuten steigt der respiratorische Quotient stärker und überschreitet dann mitunter die Einheit. 5. Der Sauerstoffverbrauch für den horizontalen

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2224. — <sup>2)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 49, 330. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2220.

Gang beträgt pro Kilogramm Körpergewicht und Minute in maximo 0,1682 ccm, in minimo 0,0858 ccm. 6. Der Sauerstoffverbrauch pro Kilogramm mechanischer Arbeit beträgt, wenn diese geleistet wird, a) durch Steigen: in maximo 1,5036 ccm, in minimo 1,1871 ccm, b) durch Dreharbeit: im Mittel 1,957 ccm.

Hähner und E. Pfeiffer<sup>1)</sup> haben einen Beitrag zur Frage nach den *Mengen der zur Säuglingsernährung nothwendigen Nährstoffe* geliefert, indem Sie an einem Kinde die tägliche Gewichtszunahme und die genossene *Milchmenge* bestimmten und viermal die Muttermilch analysirten. Die Milchanalysen ergaben folgende Resultate:

| Milch der        | Eiweiß | Fett  | Zucker | Salze       |
|------------------|--------|-------|--------|-------------|
| 2. Woche . . . . | 2,081  | 2,578 | 6,532  | 0,224 Proc. |
| 4. „ . . . .     | 2,052  | 2,610 | 4,694  | 0,212 „     |
| 7. „ . . . .     | 2,341  | 2,682 | 6,110  | 0,212 „     |
| 23. „ . . . .    | 1,168  | 4,753 | 6,996  | 0,191 „     |

Das Kind nahm von der 1. bis 4. Woche um 10 bis 19,4 Proc. seines Körpergewichtes zu, dann von der 4. bis 10. Woche auf 13 Proc. ab und von der 10. bis zur 23. Woche auf 15,5 Proc. zu.

H. Keller<sup>2)</sup> hat den *Einfluss der Sool- und Süßwasserbäder auf den Stoffwechsel* untersucht.

L. Graffenberger<sup>3)</sup> hat Versuche zur Feststellung des zeitlichen Ablaufes der *Zersetzung von Fibrin, Leim, Pepton und Asparagin im menschlichen Organismus* angestellt. Von Fibrin, Leim und Asparagin kommt die Hauptmenge (etwa 80 Proc.) in den ersten 10 Stunden zur Ausscheidung, vom Pepton (Kemmerich's Fleischpepton) wurden in den ersten 10 Stunden nur etwa 40 Proc. zur Ausscheidung gebracht.

G. Lusk<sup>4)</sup> hat den Einfluss der *Kohlenhydrate* auf den *Eiweißzerfall* untersucht, und zwar hat Er Versuche an Sich selbst angestellt. Bei einer aus 50 g Fett, 357 g Kohlenhydraten und 128 g Eiweiß bestehenden Nahrung war Stickstoffgleichgewicht vorhanden; bei Ausfall der Kohlenhydrate, sonst aber

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 340. — <sup>2)</sup> Dasselbst 1891 b, 124. — <sup>3)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 318. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 976.



gleicher Nahrung, wurden 44,8 g Eiweiß mehr zersetzt; nach Einnahme von 50 g Fett, 357 g Kohlenhydraten und 57,6 g Eiweiß dagegen 27,07 g an letzterem mehr zersetzt; nach Ausfall der Kohlenhydrate sogar 49,72 g desselben. Bei gleicher Nahrung wird von einem Diabetiker mehr Eiweiß und Fett zersetzt als von einem gesunden Menschen, weil die Kohlenhydrate beim Patienten nicht ausgenutzt werden und für dieselben eine äquivalente Fettmenge zersetzt wird. In der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung besteht kein wesentlicher Unterschied.

H. Wicke<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *hygienische Bedeutung der Decortication des Getreides* angestellt, aus denen Folgendes hervorgeht: Derjenige, welcher nicht decorticiertes Getreide resp. *Brot* genießt, giebt nicht nur die 5 Proc. Kleienabfall und Schalen (welche beim Decorticiren sich ergeben und welche er mehr genießt, als Jemand, der Brot aus entschältem Korn ißt) ganz unverwerthet aus dem Darmcanal ab, sondern schädigt sich auch dadurch, daß die mitgenossenen spitzen und unverdaulichen Hülsen die Resorption der übrigen Nahrungsstoffe verhindern. Er verliert nicht weniger als 9 Proc. an der Resorbirbarkeit aller Theile, über  $\frac{1}{3}$  des an sich in Vegetabilien resorbirbaren Eiweißes,  $\frac{1}{4}$  des Fettes und 4 Proc. der Stärke. Hieraus erklärt sich die schlechte Ausnutzung des *Pumpernickels* und Schrotbrotes. Die Ausführung der Decortication ist national-ökonomisch entschieden vortheilhaft und empfehlenswerth, namentlich für solche Gegenden, in denen herkömmlicher Weise Brot aus ganzem Korn consumirt wird. Wicke theilt Versuche von Rubner mit, welche ergaben, daß die feste, äußere Cellulosehülle des Getreides schwerer verdaulich ist als die innere und sich überhaupt nicht zur Vermahlung in Mehl eignet. Die Ausnutzung des Brotes ist von seinem Cellulosegehalt und der physikalischen Form der Holzfaser abhängig. Die Cellulose bestimmt schon in geringen Mengen den Modus der Ausnutzung des Brotes, doch ist diese nicht proportional dem Gehalt an jener.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 106.

Rubner<sup>1)</sup> corrigirte die von Wicke (siehe das vorausgehende Referat) bei der Berechnung des *Eiweißverlustes* erhaltenen Zahlen, wie folgt:

|  | Stickstoff | Fett | Kohlenhydrate |
|--|------------|------|---------------|
| 100 Thle. decort. <i>Brot</i> liefern 13,11 Koth |            |      |               |
| mit . . . . .                                    | 0,67       | 1,26 | 5,91          |
| 100 Thle. nicht decort. Brot liefern 20,9        |            |      |               |
| Koth mit . . . . .                               | 0,88       | 1,75 | 10,41         |

100 Thle. nicht decorticirten Mehles bestehen aus 95 Thln. decorticirten Mehles und 5 Thln. Abfällen. Nimmt man an, daß vom letzteren 5 Proc. unverändert abgingen, so hat man:

|   | Stickstoff | Fett | Kohlenhydrate |
|---|------------|------|---------------|
| 95 Thle. decort. Brot liefern 12,4 Koth |            |      |               |
| mit . . . . .                           | 0,63       | 1,15 | 5,59          |
| 5 Thle. Abfälle bestehen aus . . . . .  | 0,08       | 0,09 | 3,6           |
| Somit sollte nicht decort. Brot liefern |            |      |               |
| höchstens . . . . .                     | 0,71       | 1,24 | 9,28          |
| Es wurde aber gefunden . . . . .        | 0,88       | 1,75 | 10,55         |

Demnach werden nicht nur alle Bestandtheile der Kleie mitgerissen, sondern auch noch von den sonst reducirbaren Substanzen (Eiweiß, Stärke) mehr ausgeschieden und mehr in Aether Lösliches erzeugt (offenbar durch Gährung).

N. Zuntz und A. Magnus-Levy<sup>2)</sup> haben Beiträge zur Kenntniß der *Verdaulichkeit und des Nährwerthes des Brotes* geliefert. Sie fassen das Ergebniß Ihrer Arbeit, wie folgt, zusammen: 1. Auch sehr eiweißarme Kost wird vom menschlichen Darmcanal so gut ausgenutzt, daß wir im Zusatz von Stärkemehl zu Brot keine Schädigung der Nährwirkung desselben erkennen können. Daß man trotzdem mit Beschränkung des Eiweißgehaltes der Nahrung nicht zu weit gehen darf, lehren die Versuche von Munk und Rosenheim. 2. Es wurde kein schädlicher Einfluß des *Alkohols* (60 g) auf die Verdauung beobachtet. 3. Bei Ernährung mit *Weizenbrot* und Butter bewirkt die Verdauungsarbeit als solche einen Sauerstoffverbrauch gleich wenigstens 10 Proc. des Ruhewerthes, d. h. mehr, als 5 Proc. des

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 764. — <sup>2)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 49, 438.

gesamten Nährstoffbedarfes eines mäßig arbeitenden Menschen werden für die Assimilation einer derartigen Nahrung verwendet.

F. Straßmann<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über den *Nährwerth* und die *Ausscheidung des Alkohols* angestellt, welche folgende Resultate ergaben: 1. Die mit Alkoholzusatz gefütterten Versuchsthiere erlangten einen bedeutend größeren Fettgehalt, als die ohne Alkohol genährten Controlthiere. 2. Von dem genossenen Alkohol werden vom Menschen ungefähr 5 bis 6 Proc. durch die Lungen ausgeschieden; 3. durch den Harn jedoch im Durchschnitte nur 1,7 Proc. des Alkohols zur Abscheidung gebracht. 4. Der weit überwiegende Theil des genossenen Alkohols wird im Körper verbrannt und es sprechen somit alle Thatsachen dafür, daß derselbe in geringen Dosen wie ein Nahrungsmittel sich verhält; unter gewöhnlichen Umständen dürften von dem eingeführten Alkohol 90 Proc. dem Körper zu Gute kommen.

G. Politis<sup>2)</sup> hat Versuche über die Bedeutung des *Asparagins als Nahrungsstoff* angestellt, welche Folgendes ergaben: 1. Die Ratten können mit einem Gemisch aus Eiweiß, Fett, Stärkemehl und Fleischextract ohne oder mit Zusatz von Asparagin sich dauernd auf ihrem stofflichen Zustande erhalten und auch einen beträchtlichen Ansatz von Körpersubstanz bewirken. 2. Zufuhr von stickstofffreien Stoffen, Fett und Stärkemehl mit Fleischextract bringt eine schließlich zum Tode führende Gewichtsabnahme der Ratten hervor; Zusatz von Asparagin ändert an der Zeit des Hungertodes nichts Wesentliches, es übt daher das Asparagin in den gegebenen Mengen bei den omnivoren Ratten keinen erheblichen Einfluß auf den *Eiweißzerfall* aus.

R. Neumeister<sup>3)</sup> bespricht die Physiologie der *Eiweißresorption* und die Lehre von den Peptonen. Aus vielen Versuchen geht hervor, daß gewisse Eiweißkörper ohne Uebergang in Albumosen oder Peptone, also direct als solche resorbirt werden, die Verdauungssäfte wirken in diesem Falle einfach als Lösungsmittel; indessen werden manche von den genuinen Eiweiß-

---

<sup>1)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 49, 315. — <sup>2)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 492. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 97.

körpern, wie *Casein* und *Hämoglobin*, von diesen Säften nicht einfach gelöst, sondern verändert. Bringt man diese letzteren Eiweißstoffe direct in die Blutbahn, so verhalten sie sich wie Fremdkörper und werden im Harn ausgeschieden, dagegen werden die nicht zusammengesetzten genuinen, sowie die denaturirten Eiweißkörper in der Blutbahn vertragen, ohne daß Albuminurie erfolgt; eine Ausnahme von den letzteren bildet das *Hühnereiweiß*, welches indessen, wenn es durch Magensaft denaturirt wird, nach der Einspritzung in die Blutbahn reichlich assimilirt wird. Es werden also bei directer Einführung der Eiweißkörper in die Blutbahn diejenigen assimilirt, welche, auf normalem Wege in die Säftemasse gelangend, denselben auch beschreiten können, ohne digestiven Processen zu erliegen, dagegen entledigt sich die Säftemasse derjenigen Fremdkörper, welche diesen Weg ohne Umsetzungen nicht zurücklegen können. Die *Peptone* der Magenverdauung, die *Deuteroalbumosen*, das *Pankreaspepton*, ferner die *Heteroalbumosen* und das *Atmidalbumin* gehören nicht zu den direct assimilirbaren Eiweißkörpern, sondern werden durch die Niere ausgeschieden, sie dürften daher während der Resorption eine Veränderung erfahren und nicht als solche in die Säftemasse eintreten. Bei Berührung mit der Darmwand erleiden die Peptone und die Deuteroalbumosen diese tiefgreifende Veränderung ihres chemischen Charakters, ebenso bei Berührung mit Kaninchenleber, nicht so mit Hundeleber. Zweifellos erleiden die Peptone während der normalen Resorption eine eigenthümliche Veränderung, in Folge deren sie als solche nicht in die allgemeine Säftemasse gelangen, und man kommt auch immer mehr davon zurück, Peptone in allen möglichen Organen und thierischen Flüssigkeiten zu vermuthen. Auch für das Vorkommen der Peptone in Embryonalzellen hat Neumeister bei Seinen Untersuchungen keine Anhaltspunkte gefunden.

A. Stutzer <sup>1)</sup> hat Versuche über die *Einwirkung* verschiedener *organischer Säuren* bei der *Verdauung der Eiweißstoffe* angestellt, welche ergaben, daß die *Milchsäure*, *Aepfelsäure*, *Weinsäure* und

---

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 257.

*Citronensäure* einen hohen Werth für die Verdauung besitzen, gering ist dieser Werth für *Essigsäure*, unerwartet hoch der für *Ameisensäure*.

Derselbe <sup>1)</sup> hat die *Wirkungen des Kochsalzes bei der Verdauung* experimentell geprüft, dabei wurde aufs Neue der hohe Werth dieses Körpers bei der Verdauung, namentlich bei schwächerem Säuregehalte der Magenschleimhäute, nachgewiesen.

Derselbe <sup>2)</sup> hat die *Veränderungen bezüglich der Verdaulichkeit der Eiweißstoffe durch Erwärmen der Nahrungs- und Futtermittel* untersucht. Die Ergebnisse sind folgende: 1. Die Eiweißstoffe der *Erdnufskuchen* werden durch trockene und feuchte Wärme in Wasser schwerer löslich. 2. Stark verdünnte Salzsäure bleibt für die Löslichkeit der Eiweißstoffe fast wirkungslos, wenn die Erdnufskuchen zuvor mit Wasser gekocht werden; trockene Wärme wirkte nicht störend ein. 3. In saurem Magensaft waren die Eiweißstoffe des feucht oder trocken erhitzten Erdnufskuchens weniger löslich, als die des unveränderten Nahrungsmittels. Demnach werden die Eiweißstoffe vegetabilischer Substanzen durch Kochen mit Wasser oder auch durch trockene Wärme schwerer verdaulich.

A. Stutzer <sup>3)</sup> hat untersucht, ob die *Gegenwart mäßiger Mengen von Fett oder von fettem Oele einen hindernden Einfluss auf die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe durch Magensaft ausüben*. Die bezüglichen Versuche haben ergeben, daß das Fett der lösenden Wirkung des Wassers und der Salzsäure geringe Hindernisse in den Weg legt; dagegen sind die Unterschiede zwischen den mit entfetteten und nicht entfetteten Futtermitteln angestellten Versuchen bei der Einwirkung von saurem Magensaft so gering, daß dieselben innerhalb der zulässigen Beobachtungsfehler liegen.

Arthaud und Butte <sup>4)</sup> haben Untersuchungen über den *Stoffwechsel der Leber* angestellt; Sie verglichen die *Zuckerbildung* in Leberstücken, die sofort nach dem Tode des Versuchstieres

---

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 262. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 267. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 277. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 463.

möglichst entblutet in Sauerstoff oder in Kohlensäure eingebracht wurden. In den ersten zwei Stunden besteht kein deutlicher Unterschied, nach sechs Stunden war stets eine erheblich grössere Zuckermenge im Sauerstoff gebildet worden. Glycogenbestimmungen ergaben, daß der Schwund des *Glycogens* schneller im Sauerstoff, als in der Kohlensäure vor sich geht. Demnach wird der Activität der Circulation in der Leber ein die Zuckerbildung begünstigender Einfluß zugeschrieben.

A. Heffter<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über das *Lecithin in der Leber* und dessen Verhalten bei der *Phosphorvergiftung* angestellt, deren Ergebnisse Er folgendermaßen formulirt: 1. Der Lecithin-gehalt der Leber steht in einem bestimmten Verhältnisse zur Masse des Lebergewebes. Durch veränderte Ernährung wird er beim Kaninchen wenigstens nicht beeinflusst. Durch Hunger findet eine Verminderung statt. 2. Unter dem Einfluß der Phosphorvergiftung tritt eine deutliche Verminderung, durchschnittlich nahezu um 50 Proc., des Lecithingehaltes ein, die um so bedeutender ist, je größer der Fettgehalt der Leber. 3. Es ist unwahrscheinlich, daß bei dem unter der Phosphorwirkung stattfindenden fettigen Zerfall der Eiweißkörper Lecithin als Zwischenproduct auftritt; man muß vielmehr annehmen, daß der in der Zelle vorhandene Vorrath daran bei der Störung der chemischen Processe unter Fettbildung selbst zu Grunde geht.

Kaufmann<sup>2)</sup> nimmt an, daß ein lösliches *diastatisches Ferment* in der *Leber* die *Zuckerbildung* bewirkt; Er schließt dies aus der saccharificirenden Wirkung der *Galle*, die Er bei Katze, Schwein, Schaf, Ochs (nicht beim Hunde) constatiren konnte. Diese Wirkung ist unabhängig von Mikroorganismen, da sie auch eintritt, wenn die Galle durch Chamberland's Filter filtrirt oder unter antiseptischen Cautelen aus der Gallenblase entnommen wird.

E. Külz<sup>3)</sup> hat Untersuchungen über die *Glycogenbildung* angestellt; dieselben haben Folgendes ergeben: Aus *Eiweiß* kann

---

<sup>1)</sup> Arch. experim. Pathol. und Pharmacol. 28, 97. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 464. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 707.

Glycogen gebildet werden, nach sechstägigem Fasten bewirkt *Harnstoff* bei Hühnern und Kaninchen Steigerung des Glycogengehaltes der Leber. Beim Kaninchen sind folgende Stoffe als Glycogenbildner anzusehen: Dextrose, Saccharose, Lactose, *Glycerin*, Erythrit, Quercit, Dulcit, Dextransäure, Zuckersäure, Schleimsäure, weinsaures Natrium. In der Leber des Huhns bewirken folgende Stoffe eine Anhäufung des Glycogens: Stärke, Dextrin, Dextrose, Inulin, Lävulose, Inosit, Sorbin, Galactose, Raffinose, Rohrzucker, Milchzucker, invertirter Milchzucker, Methylenglycol, Propylenglycol, Glycerin, Erythrit, Quercit, Dulcit, Mannit, Saccharin ( $C_6H_{10}O_5$ ), Isosaccharin, Glycuronsäureanhydrid, dextron-saurer Kalk. Versuche, den Glycogenbestand eines Thieres zum Schwund zu bringen, ergaben Folgendes: Angestrengte Bewegung reducirt den Glycogengehalt der Leber in wenigen Stunden sicherer auf ein Minimum, als 20tägige Carenz, auch wenn es sich um sehr schwere und gut genährte Thiere handelt; dagegen weist der Glycogengehalt der Musculatur unter demselben Einflusse noch sehr bedeutende Zahlen auf. Das Muskelglycogen kann dem vollständigen Schwunde sogar trotzen, wenn man der angestregten Bewegung eine 14- bis 15tägige Carenz im Chloral-schlaf unter Entziehung von Glycuronsäure nachfolgen läßt. *Strychnin*vergiftung vermindert den Glycogenbestand der Schenkel bei Fröschen sehr erheblich, bei Kaninchen vermag man durch geeignete Strychninvergiftung sowohl Leberglycogen, als Muskelglycogen schon in drei bis fünf Stunden zum völligen Schwund zu bringen, resp. auf ein Minimum zu reduciren.

C. Voit<sup>1)</sup> hat die Resultate von Untersuchungen über die *Glycogenbildung* nach Aufnahme verschiedener *Zuckerarten* mitgetheilt.

E. Nebelthau<sup>2)</sup> hat Versuche über die *Glycogenbildung in der Leber* angestellt. Die Einfuhr geringer Gaben von *Chloralhydrat* hat beim Huhn eine Anhäufung von Glycogen in der Leber und wahrscheinlich auch im Muskel zur Folge. Nach

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 244. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 639; Zeitschr. Biol. 28, 138.



Zufuhr von Chloralhydrat, *Chloralamid*, *Paraldehyd* und *Sulfonal* trat gleich in den ersten Versuchen eine Vermehrung des Leberglycogens ein, nach Injection von *Aether* und *Chloroform* war dies weniger regelmässig der Fall, auch beim Urethan war das Resultat zweifelhaft. Versuche mit Paraldehyd haben ergeben, dass 21 Stunden nach der ersten Injection oder nach 15 Stunden anhaltenden Schlafes das Maximum der Glycogenanhäufung in der Leber besteht. — Röhrmann hat über Versuche berichtet, welche auf eine Beziehung zwischen der Atomgruppe  $\text{NH}_2$  und der *Glycogen*-bildung hindeuten. — Nebelthau kritisirte die Versuchsanordnung Röhrmann's und dessen Schlüsse, doch bestätigte Er die Thatsache, dass nach Einverleibung von Ammoniaksalzen und Amiden *Glycogen*vermehrung stattfindet. Die längst von Mehreren gemachte Beobachtung, dass nach Rückenmarkdurchschneidung resp. Stichverletzung Vermehrung des Leberglycogens erfolgt, bestätigt Nebelthau und nimmt an, dass diese auf den Ausfall eines den Stoffwechsel direct oder indirect regulirenden Einflusses des Centralnervensystems zurückzuführen ist. Antipyretica, wie *Antipyrin*, *Käirin*, *Chinin* bewirken Vermehrung des Leberglycogens, wahrscheinlich durch Beeinträchtigung der die Stoffwechselvorgänge beherrschenden Einflüsse des Centralnervensystems. Auch die Wirkung der Narcotica dürfte so zu erklären sein. Für die Wirkung der *Ammoniaksalze* und Amide bezüglich der *Glycogen*vermehrung in der Leber ist derzeit eine Erklärung nicht zu geben.

W. Prausnitz<sup>1)</sup> hat Versuche an Hennen über den zeitlichen *Verlauf der Ablagerung und des Schwindens des Glycogens* angestellt. 12 bis 24 Stunden nach Eingabe von Rohrzucker hat der Glycogengehalt der Leber und der anderen Körpertheile das Maximum erreicht, nach 36 Stunden ist dagegen in der Leber fast kein Glycogen nachzuweisen. Der Gehalt daran in den Muskeln, Knochen u. s. w. steigt erst, nachdem derselbe in der Leber eine gewisse Höhe erreicht hat; von der achten Stunde an ist er bedeutend gröfser, als der Glycogengehalt der Leber,

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 598.

von der 20. Stunde an sinkt er zuerst schnell, dann langsamer, bis auch hier nach 48 Stunden nichts mehr davon nachzuweisen ist. Die Glycogenmenge der Leber hängt sowohl von deren absoluter, als auch der Gröfse im Verhältniß zum Gesamtkörpergewicht ab. Nach dem Tode des Thieres erleidet das Glycogen rasche Zersetzung.

E. Dufourt<sup>1)</sup> hat den *Einfluss der Alkalien auf das Leberglycogen* untersucht, indem Er Thiere hungern liefs, dann zum Theile mit Fleisch allein, zum Theile mit diesem unter Zusatz von *doppeltkohlensaurem Natrium* fütterte und nach einiger Zeit, etwa nach 8 bis 15 Tagen, die Leber auf ihren Glycogengehalt prüfte. Es ergab sich bei allen Versuchsthieren nach Alkaligabe der Glycogengehalt vermehrt.

Beiträge zur *Chemie des quergestreiften Muskels* hat R. Blome<sup>2)</sup> veröffentlicht; Er constatirte, dafs irgend eine Veränderung in den Mengen der stickstoffhaltigen Extractivstoffe während der Entwicklung der Muskelstarre nicht stattfindet, ferner, dafs bei der Starre keine Säurebildung erfolgt, dafs vielmehr der frische Muskel genau so viel freie Säure enthält, als der starre.

R. Landsberger<sup>3)</sup> hat mit Hülfe von *Phenolphthalein* die *saure Reaction des Muskels* geprüft. Fängt man eine durch die Gefäfsse des Kaninchens gespritzte Kochsalzlösung auf und untersucht dieselbe, so findet man anfangs neutrale Reaction, später saure, es werden also von dem durchströmenden Wasser aus dem Muskel Zersetzungsproducte mitgenommen, aus denen sich allmählich Säure entwickelt; der Muskel bildet also Producte, die sich in Säure umwandeln und im Organismus vom Blutstrome hinweggespült werden. Werden diese Producte weggespült, ehe sie sauer werden konnten, so wird der Muskel neutral reagiren, der Uebergang in Säure sodann erst im Blute stattfinden; der Muskel wird dagegen sauer reagiren, wenn die von ihm gebildeten Producte so lange in ihm bleiben, bis sie sich in Säuren umgewandelt haben; dies dürfte der Fall sein, wenn die Blutcirculation

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 188. — <sup>2)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 113. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 951.

gestört ist oder wenn der Muskel zu viel Zersetzungsproducte gebildet hat, so daß dieselben durch den Blutstrom nicht rasch genug entfernt werden.

G. St. Johnson<sup>1)</sup> hat eine Untersuchung der *Basen* des *Fleischsaftes* unternommen, um zu erfahren, ob die bisher dargestellten derart, wie sie im Fleische enthalten sind, gewonnen wurden, oder ob dieselben durch die Einwirkung der angewendeten Reagentien, oder aber durch die Wirkung von Bakterien verändert waren. Er kommt zu dem Schlusse, daß das *Fleisch-Kreatin*<sup>2)</sup> im frischen Muskel nicht enthalten ist, wohl aber das *Fleisch-Kreatinin*.

F. Krüger<sup>3)</sup> theilte die Resultate von Untersuchungen über den *Eisengehalt der Leber- und Milzzellen in verschiedenen Lebensaltern* mit, welche C. Meyer und M. Pernou unternommen haben. 1. Der Eisengehalt der Leberzellen von *Föten* ist ein sehr hoher, er ist im Durchschnitte 10 Mal größer, als der von erwachsenen Thieren. 2. Der Eisengehalt der fötalen Leberzellen ist in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Föten ein verschiedener; er nimmt vom Beginn der Schwangerschaft bis etwa zum Ende der ersten Hälfte derselben stetig ab, steigt dann wieder empor und erreicht drei bis vier Wochen vor der Geburt ein zweites Maximum. Von da ab bis zur Geburt sinkt der Eisengehalt plötzlich wieder und erhält sich während der ersten Woche nach der Geburt auf annähernd derselben Stufe. 3. Der Eisengehalt der Leberzellen von Kälbern aus der ersten Woche ist ungefähr 7 Mal größer, als der erwachsener Thiere, nimmt im Laufe der ersten Lebenswochen stetig ab und dürfte in der fünften oder sechsten Woche den Werth erreicht haben, den die Leberzellen der erwachsenen Thiere aufweisen. 4. Der Eisengehalt der Leberzellen erwachsener Thiere zeigt viel geringere individuelle Schwankungen, als der von Föten und Kälbern. 5. Ein nennenswerther Unterschied im Eisengehalte der Leberzellen vom Ochsen und tragenden Kühen ist nicht vor-

---

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 538. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 662. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 707.

handen. 6. Die *Milzzellen* von Föten aus der letzten Zeit der Schwangerschaft sind im Vergleiche zu denen erwachsener Thiere sehr arm an Eisen. 7. Der Gehalt der Milzzellen an Eisen nimmt nach der Geburt noch weiter ab und erhält sich während der zwei ersten Lebensmonate auf annähernd derselben Höhe. 8. Es ist ein deutlicher Unterschied im Eisengehalt der Milzzellen von Ochsen und Kühen vorhanden, die vom Ochsen stammenden sind etwa 5 Mal ärmer an Eisen, als die von Kühen. 9. Ein Unterschied im Eisengehalt der Milzzellen von tragenden und nicht tragenden Kühen besteht nicht. 10. Der Eisengehalt der Milzzellen erwachsener Thiere, namentlich der weiblichen, unterliegt größeren individuellen Schwankungen, als der von Föten und Kälbern.

Ueber die *Structur und Entwicklung des Dentins* liegt eine Untersuchung von J. H. Mummery<sup>1)</sup> vor.

H. Brubacher<sup>2)</sup> hat den *Gehalt an anorganischen Stoffen, besonders an Kalk, in den Knochen und Organen normaler und rhachitischer Kinder* bestimmt. Er leitet aus den erhaltenen Resultaten folgende Sätze ab: 1. Das Skelett wird mit zunehmendem Alter ärmer an Wasser, sowie reicher an Asche und deren Hauptbestandtheilen. 2. Der Wassergehalt sämtlicher Weichtheile nimmt mit dem Wachsthum des Individuums ab, ebenso der Gehalt an anorganischer Substanz in dem trockenen, fettfreien Organe. In richtiger Reihenfolge zeigen dies Muskeln, Haut und Eingeweide. Die in Wasser wenig löslichen Verbindungen der Asche der Weichtheile: Kalk und *Eisen*, nehmen in den meisten Fällen, wie die Gesamtasche, mit dem Alter ab, nur der Gehalt an Phosphorsäure nimmt zu. — Im Gegensatze dazu weist E. Voit bei Hunden mit dem Alter zwar auch eine Abnahme im Gehalt an Wasser und Gesamtasche nach, aber in den meisten Fällen eine Zunahme im Gehalt an *Eisen* und *Kalk*, nur im Blute der jungen Thiere war mehr Kalk enthalten. 3. Knorpel und Spongiosa verhalten sich ebenso wie die Weichtheile, d. h. sie zeigen mit dem Wachsthum eine Abnahme des

---

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 319. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 709.

Wasser- und Aschegehaltes. 4. Der ganze menschliche Organismus nimmt während der Entwicklung absolut und wahrscheinlich auch relativ an Aschenbestandtheilen zu, bis er im ausgewachsenen Zustande ein gewisses Maximum von anorganischer Substanz angesetzt hat. Der Bedarf an anorganischen Stoffen ist daher auch beim noch wachsenden Individuum ein ungleich größerer, als bei dem schon ausgewachsenen. Der menschliche *Säugling* bedarf im ersten Lebensjahre täglich etwa 0,32 g Kalk nur für das Wachsthum der Knochen, der ausgewachsene Organismus dagegen braucht nur äußerst wenig, um den geringen Verlust an Erdphosphaten zu decken. 5. Zum Aufbau der Weichtheile sind nur geringe Aschenmengen vonnöthen. Alle Weichtheile, sowie der transitorische Knochenknorpel und die Spongiosa weisen schon bei dem Fötus von 28 Wochen nicht nur keinen geringeren Gehalt an Asche: Kalk und Eisen, als beim ausgewachsenen menschlichen Organismus auf, sondern sogar einen beträchtlich höheren, der mit zunehmendem Alter abnimmt und bei dem vierjährigen Mädchen vielleicht noch etwas höher ist, als beim Erwachsenen. In den untersuchten Fällen von *Rhachitis* ergab sich das Gemeinsame, daß die Knochen viel Wasser und wenig Mineralbestandtheile enthalten, die Erdphosphate sind darin in viel geringerer Menge enthalten, als im normalen Knochen. Die einzelnen Knochen zeigen eine verschiedene Abnahme der Knochen-erde, die stärkste bei den langen Röhrenknochen, eine geringere bei den Rippen, die geringste bei den Kopfknochen. Die procentische Abnahme an Knochen-erde betrifft die Corticalis, die Spongiosa und den Knorpel der Röhrenknochen in annähernd gleichem Maße, d. h. die älteren Knochentheile nehmen ebenso an anorganischer Substanz ab, wie die neugebildeten, sowie in Umwandlung begriffenen Theile der Spongiosa und des Knorpels. Die Weichtheile der rhachitischen Kinder sind, wie die Knochen, wässriger, als die der normalen Kinder. In Folge des größeren Wassergehaltes ist der procentische Aschegehalt der frischen Substanz ein etwas geringerer als beim normalen Kinde; in der fettfreien Trockensubstanz aber ist er bei den *Muskeln* zumeist ein höherer, bei der *Leber* ziemlich gleich dem des normalen

Organes. Besonders der *Kalkgehalt* dieser Weichtheile ist in allen Versuchen ein höherer, als bei normalen Vergleichskindern. Dieser höhere Gehalt der Weichtheile rhachitischer Kinder an Asche resp. Kalk kommt entweder daher, daß die Erdphosphate aus dem schon fertigen Knochen aufgelöst und in den Weichtheilen zurückgehalten werden, oder daß die Körpersäfte die aus der Nahrung aufgenommenen Kalksalze aus irgend einem Grunde nicht in den Knochen ablagern können, weshalb in den übrigen Organen eine größere Menge davon angehäuft wird. — Zuletzt werden die verschiedenen Ansichten über die Entstehung der *Rhachitis* besprochen. Die Hypothese von der Auflösung der Erdphosphate aus den Knochen bei Rhachitis z. B. durch Milchsäure ist zu verwerfen. Es ist möglich, durch kalkarme Nahrung Rhachitis zu erzeugen, diese kann aber auch entstehen, wenn genügend Kalk in der Nahrung gegeben oder in die Säfte resorbirt wird, durch Veränderung der Knochen, welche eine Ablagerung der Knochenerde erschwert. Diesen letzteren Fall bezeichnet man gewöhnlich als Rhachitis der Kinder. Die Annahme von Kassowitz ist wohl die richtige, wonach das Wesen des gewöhnlich vorkommenden rhachitischen Processes in einem chronischen entzündlichen Vorgange zu suchen ist. Die Schlussfolgerung für das therapeutische Handeln bei Rhachitis läßt sich dahin aussprechen, daß, wenn dieselbe durch Kalkmangel entstanden ist, medicamentöse Kalkgaben den erwünschten Erfolg haben werden. Ist aber die Rhachitis nicht durch Kalkmangel hervorgerufen, wie dies wohl bei der Mehrzahl der Erkrankungen der Fall ist, so wird eine erhöhte Kalkzufuhr kaum eine Wirkung ausüben.

L. Graffenberger <sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Zusammensetzung der Kaninchenknochen im hohen Alter* angestellt; welche folgende Resultate lieferten: Im Alter sinkt der Wassergehalt, welcher in ausgewachsenen Knochen des Kaninchens 20 bis 24 Proc. beträgt, bis auf 14 bis 17 Proc.; das Gleiche gilt auch für das *Fett*. In dem Verhältniß der organischen zur anorganischen Substanz

---

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 115.

findet eine wesentliche Aenderung im hohen Alter nicht statt. Die Knochen von Kaninchen im höheren Alter (6 bis 7 Jahre) enthalten mehr kohlensaures, aber weniger phosphorsaures *Calcium*, als die von ausgewachsenen Thieren im Alter von 2 bis 4 Jahren.

H. Weiske<sup>1)</sup> hat Fütterungsversuche angestellt zur Lösung der Frage, ob *anhaltende Aufnahme von sauren Mineralsalzen einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Knochen* ausübt. Bei Fütterung von Kaninchen mit Heu unter Zusatz von saurem Natriumphosphat konnte eine Wirkung auf die Knochen mit Sicherheit nicht constatirt werden, bei Fütterung mit Hafer unter Zusatz des genannten Phosphates zeigte sich dagegen, daß eine mineralstoffentziehende Wirkung auf die Knochen stattfand in der Weise, wie das bereits für die dem Futter beigegebenen freien Säuren nachgewiesen ist. Die Zähne werden von der abnormen Ernährungsweise wenig berührt.

H. Beraz<sup>2)</sup> ist durch Untersuchungen über die *Bedeutung des Kalkes für die Zähne* zu dem Resultate gelangt, daß Mangel daran in der Nahrung das Wachsthum der Zähne sehr zu beeinträchtigen scheint, ohne die Zusammensetzung derselben wesentlich zu ändern. Man muß sich hüten, von Hunden auf das Verhalten bei rhachitischen Kindern zu schließen, da bei diesen die Verhältnisse ganz anders liegen, auch wenn sie durch Kalkmangel rhachitisch werden sollten.

A. Berlioz<sup>3)</sup> fand bei der Untersuchung von 4 *Rhinolithen*:

|                         | 1     | 2            | 3     | 4            |
|-------------------------|-------|--------------|-------|--------------|
| Wasser . . . . .        | 5,80  | 5,10         | 4,0   | 6,90 Proc.   |
| Organische Stoffe . . . | 16,60 | 18,20        | 16,0  | 18,10 „      |
| Calciumphosphat . . .   | 62,02 | 60,61        | 61,4  | 47,63 „      |
| Magnesiumphosphat . .   | 5,08  | 6,28         | 3,93  | 6,68 „       |
| Calciumcarbonat . . . . | 10,50 | 9,81         | 14,67 | 20,69 „      |
| Eisen . . . . .         | ?     | größere Spur | ?     | größere Spur |

J. Novi<sup>4)</sup> untersuchte den *Einfluss des Kochsalzes auf die chemische Zusammensetzung des Gehirns*, indem Er die Salzlösung direct auf die Blutbahn des Gehirns einwirken ließ durch Injection derselben in den peripheren Carotisstumpf.

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 17, 241. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 96. —

<sup>3)</sup> Daselbst 1891b, 70. — <sup>4)</sup> Daselbst 1891a, 459.



A. Kossel<sup>1)</sup> hat die *Chorda dorsalis* des Störs im frischen Zustande untersucht; die Reaction war neutral, der Wassergehalt betrug 96,41 Proc., der Aschengehalt 0,85 Proc., davon 0,805 in Wasser löslich, 0,047 unlöslich waren. Die frische Chorda enthält nur sehr geringe Mengen von löslichen Eiweißkörpern, dagegen viel *Glycogen*, und zwar bis zu 12,95 Proc. der Trockensubstanz. Der nach Entfernung des letzteren durch Behandlung mit Wasser bei 100° im geschlossenen Rohre bleibende Rückstand besteht aus einem Eiweißkörper, der nach längerem Kochen mit Salzsäure keine reducirende Substanz abspaltet, sowie bei der Elementaranalyse 51,82 Proc. Kohlenstoff, 7,74 Proc. Wasserstoff und 15,8 Proc. Stickstoff ergab. Mucin, mucinähnliche Substanzen, Glutin, Collagen waren nicht nachzuweisen. Aus den Ergebnissen der Untersuchung läßt sich keine Stütze für die Anschauung entnehmen, daß die Chorda dorsalis der Bindegewebsgruppe oder gar speciell dem Knorpelgewebe angehöre; sicher ist, daß das Chordagewebe in chemischer Hinsicht vollkommen den Charakter des embryonalen Gewebes zeigt.

J. Gad und J. F. Heymans<sup>2)</sup> kommen auf Grund Ihrer Untersuchungen über *Myelin* zu dem Schlusse, es sei *Lecithin* im freien Zustande oder in loser chemischer Bindung an Nervenfasern.

A. Freudberg<sup>3)</sup> hat die Aenderungen der *Alkalescenz des menschlichen Blutes* bei Alkali- und Säurezufuhr untersucht. Durch 4 bis 8 g officineller Salzsäure pro Tag wurde mit Ausnahme eines einzigen Falles die Alkalescenz desselben nicht geändert, die Acidität des Harns nahm aber zu. Durch 10 bis 30 g *Milchsäure* pro Tag wurde die Alkalescenz des Blutes um  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  vermindert, dabei hatte die Acidität des Harns nur unbedeutend zugenommen, es muß daher der größte Theil der Milchsäure im Organismus verbrannt werden, und es ist mithin die Milchsäure nicht die geeignetste Säure, um den Harn sauer zu machen. Durch 5 bis 10 g *Weinsäure* pro Tag wurde die Alkalescenz des Blutes durchschnittlich um  $\frac{1}{6}$  vermindert, die Acidität des Harns hat dabei

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 331. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 230; Ber. 1891, 783. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 762.

zugenommen, aber nicht entsprechend der eingeführten Säuremenge, so daß auch von dieser Säure der größte Theil im Körper verbrannt wird. Durch 5 bis 15 g doppelt kohlensaures Natrium täglich war in drei Fällen die Alkalescenz des Blutes durchschnittlich um  $\frac{1}{14}$  vergrößert worden, in zwei anderen Fällen trat dagegen keine Veränderung ein; der Harn wurde in allen Fällen alkalisch. Man sieht also, daß man auf das Blut viel weniger einwirken kann, als auf den Harn. Während man die Reaction des letzteren beliebig ändern kann und davon eine therapeutische und prophylaktische Verwerthung für Krankheiten erwarten darf, kann man für die sogenannten sauren Diathesen nicht so viel erreichen.

H. Winternitz<sup>1)</sup> hat einen Beitrag zur *Alkalimetrie des Blutes* geliefert. Er titrirt mit  $\frac{1}{10}$ -Normal-Weinsäure, die nicht mit Wasser, sondern mit 10procentiger Natriumsulfatlösung angefertigt ist, und verwendet als Indicator Lackmuspapier nach Vogel(?). Als mittlerer normaler Alkalescenzwerth des Kaninchenblutes wurde für 100 ccm 0,165 g Natriumhydroxyd gefunden. Die Abnahme der Alkalescenz des Blutes beim Gerinnen erfolgt nach Winternitz vornehmlich in zwei Etappen, und zwar sobald das Blut die lebende Gefäßwand verläßt, noch ehe Gerinnung erfolgt, und dann während beziehungsweise nach eingetretener Gerinnung; innerhalb der darauf folgenden 24 Stunden wurde eine weitere Alkalescenzabnahme nicht beobachtet, ebenso findet dieselbe nicht mehr statt, sobald einmal das Blut durch Zusatz der nöthigen Säuremenge neutralisirt ist. Zusatz von Salzlösung verhindert die Alkalescenzabnahme nicht. Ferner wurde diese Alkalescenzabnahme unabhängig von der Menge des vorhandenen Sauerstoffes gefunden und constatirt, daß der Zusatz von Natriumsulfat die Reaction des Blutes nicht beeinflusst.

A. Schmidt<sup>2)</sup> hat Versuche über den *flüssigen Zustand des Blutes im Organismus* angestellt. Der nach erschöpfender Extraction von Lymphdrüsen-, Milz-, Leber-, farblosen Blutzellen bleibende Zellrückstand unterdrückt die Fermentwirkung im

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 505. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 257.

filtrirten Plasma, wirkt also absolut gerinnungshemmend, ebenso das Wasserextract dieses Rückstandes; der dabei wirksame Zellenbestandtheil ist eine complicirte, nucleinartige Substanz, das *Cytoglobin*. Die durch Cytoglobin bewirkte Gerinnungshemmung wird durch Hinzufügung der stickstoffhaltigen Extractivstoffe (Harnsäure, Leucin, Tyrosin, Glycocoll, Xanthinkörper u. a.) aufgehoben, ebenso wirkt ein Zellenzusatz. Die Wirkung dieser stickstoffhaltigen Extractivstoffe wird durch genügend großen Cytoglobinzusatz wieder aufgehoben und gerinnungsfähiges Plasma hergestellt. Aus dem Cytoglobin entsteht das Paraglobulin, wahrscheinlich auch das Fibrinogen. Der flüssige Zustand des Blutes ist eine Zellfunction; innerhalb des lebenden Körpers überwiegt die gerinnungshemmende Leistung der Zellen, außerhalb die gerinnungsbefördernde.

S. Ringer und H. Sainsburg <sup>1)</sup> haben den *Einfluss gewisser Salze auf den Gerinnungsact* studirt. Sie verglichen die Muskelcontraction mit der *Blutgerinnung*; beide werden durch *Kalisalze* behindert, durch *Kalksalze* gefördert. *Chlornatrium* wirkt noch stärker, als Chlorkalium auf die Gerinnung, Chlorbaryum und Chlorstrontium wirken wie das Kalksalz, aber schwächer.

M. Arthus und C. Pagès <sup>2)</sup> veröffentlichten eine neue chemische Theorie der *Blutgerinnung*. Sie haben beobachtet, daß ein Zusatz von 1 g *oxalsauren Natriums* auf 1000 g einem Thiere frisch entnommenen Blutes die spontane Gerinnungsfähigkeit aufhebt; das so behandelte Blut ging nach einigen Tagen in Fäulniß über, ohne geronnen zu sein; weniger Oxalat verlangsamt die freiwillige Gerinnung. Auch andere alkalische Oxalate, Fluorverbindungen und Seifen wirken so. Wurde das Blut nicht direct in die Lösungen dieser Verbindungen gegossen, sondern wurden diese letzteren dem Blute erst später zugesetzt, so gerann dieses nicht und die bereits begonnene Gerinnung wurde unterbrochen. Die Oxalate, Fluoride und Seifen wirken schon in geringen Mengen, ohne daß sie das Fibrinogen, Para-

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 458. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 157; Compt. rend. 112, 241.

globulin und Fibrinferment fällen; wird etwas Kalklösung zugesetzt, so erfolgt nach fünf bis sechs Minuten Gerinnung. Daraus wird geschlossen, daß das Blut nur gerinnt, wenn es lösliche *Kalksalze* enthält, und daß die Substanzen, welche den Kalk fällen, die Gerinnung verhindern. Auch *Strontiumsalze* bewirken in einem mit Oxalat, Fluorid oder Seife versetzten Blute Gerinnung. Das *Fibrin* wurde als eine Calciumverbindung festgestellt. Demnach erfährt unter dem Einflusse des Fibrinfermentes und bei Anwesenheit löslicher Calciumverbindungen das Fibrinogen eine chemische Umwandlung und bildet eine unlösliche Kalkverbindung des Fibrins.

A. Béchamp<sup>1)</sup> hat Bemerkungen über die *Blutgerinnung* und insbesondere über das *Fibrin* veröffentlicht. Nach Seinen Versuchen ist das letztere eine einheitliche Substanz; es löst sich in sehr verdünnter Salzsäure allmählich auf, doch nicht vollständig, es bleibt eine granulirte Masse ungelöst. Gekochtes Fibrin löst sich in der verdünnten Salzsäure nicht auf. Aus der salzsauren Lösung lassen sich zwei verschiedene Eiweißsubstanzen abscheiden, welche Béchamp *Fibrinin* und *Fibrimin* nennt. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand zersetzt Wasserstoffsuperoxyd und verflüssigt Stärkekleister, so wie das frische Fibrin, welches diese Wirkungen offenbar diesem Bestandtheile (Mikrozymas) verdankt. Béchamp hält das Fibrin für eine besondere Eiweißsubstanz, welche besondere *Mikrozymen* eingeschlossen enthält. Auf Bemerkungen von Le Bel<sup>2)</sup>, welcher der Ansicht ist, daß die von Béchamp den Mikrozymen zugeschriebenen Wirkungen von Mikroben der Luft, des Wassers, oder des Blutes herrühren können, vertheidigt Béchamp<sup>3)</sup> Seine Ansichten.

W. L. Dickinson<sup>4)</sup> hat das *Wasserextract der Vordertheile der Blutegel* untersucht; es zeigt Albumosereaction, scheint aber Pepton nicht zu enthalten. Die active Substanz wird durch Ammoniumsulfat gefällt und läßt sich von der Albumose nicht trennen. Blutplasma, welches durch das Extract flüssig erhalten

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [8] 5, 758. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 291. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 769. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 458.

ist, enthält das Fibrinogen unverändert; durch Kohlensäure oder Neutralisation mit Essigsäure wird Gerinnung nicht hervorgerufen, auch nicht durch destillirtes Wasser, wenn die Blutkörperchen entfernt sind, wohl aber durch Ueberschufs von Fibrinferment. Das Extract zerstört letzteres Ferment, auch das Zellglobulin  $\beta$  von Halliburton<sup>1)</sup> verliert dadurch seine fibrinoplastische Wirkung.

M. Siegfried<sup>2)</sup> machte darauf aufmerksam, dafs man bei der Bestimmung des *Sauerstoffgehaltes des Blutes* nach der Methode von Schützenberger<sup>3)</sup> mit Natriumhydrosulfit mehr Sauerstoff erhält, als durch Auspumpen des Blutes. Um nun Klarheit zu gewinnen, modificirte Er die Hydrosulfitmethode in der Weise, dafs Er direct mit dem Sulfit das Blut reducirte und als Indicator das Spectrum des Hämoglobins verwendete. So wurde denn durch Hydrosulfit 7,6 bis 7,9 Proc., durch Auspumpen dagegen 16,1 Proc. Sauerstoff erhalten. Es wird also bei der Reduction des *Oxyhämoglobins* durch Hydrosulfit bis zum Verschwinden der Oxyhämoglobinstreifen nur ein Theil des auspumpbaren Sauerstoffs weggenommen und es bleibt nur die Annahme übrig, dafs das Oxyhämoglobin zunächst zu einem *Pseudohämoglobin* reducirt wird, welches noch locker gebundenen Sauerstoff enthält und dafs dieses Pseudohämoglobin noch weiter reducirt wird, ohne sein Spectrum zu verändern. Dagegen mufs man den Thatsachen gemäfs annehmen, dafs sich bei der Oxydation völlig reducirten Hämoglobins durch Sauerstoff wenigstens theilweise sofort Oxyhämoglobin bildet. Durch Hydrosulfit wird zuerst der mechanisch gelöste Sauerstoff entfernt, dann wird dem Oxyhämoglobin Sauerstoff entzogen, ohne dafs dieser vorher frei wird. Aus den Versuchen folgt auch, dafs von dem im venösen Blute enthaltenen Sauerstoff ein Theil im Pseudohämoglobin gebunden ist. Die Reduction des Blutes im Organismus verläuft in ähnlicher Weise wie durch Hydrosulfit.

Viault<sup>4)</sup> hat den *Sauerstoffgehalt des Blutes* von Thieren, welche auf den Hochebenen Südamerikas leben, mittelst der

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2408. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 228. — <sup>3)</sup> JB. f. 1873, 981. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 112, 295.

Quecksilberpumpe bestimmt und gefunden, daß derselbe eben so groß ist, wie der Gehalt daran eines Blutes von Thieren, welche in geringeren Höhen leben. Er erklärt dieses Resultat mit der bedeutend größeren Anzahl von Blutkörperchen<sup>1)</sup>, welche dem Sauerstoff eine größere Oberfläche darbieten.

G. Wittkowsky<sup>2)</sup> hat die Zusammensetzung der *Blutgase des Kaninchens bei der Temperaturerhöhung durch den Wärmestich* bestimmt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Die sowohl durch den Wärmestich, als auch durch die Ueberhitzung im Wärmekasten künstlich bewirkten Steigerungen der Körpertemperatur des Kaninchens üben an sich keinen Einfluß auf den *Kohlensäuregehalt* des arteriellen Blutes aus, so daß die Alkalinescenz desselben normal bleibt. 2. Die bei der Ueberhitzung zu constatirende geringe Herabsetzung des Kohlensäuregehaltes des Blutes hat ihren Grund ausschließlich in der gesteigerten Respirationsfrequenz, d. h. in der ausgiebigeren Ventilation in der Lunge. Folglich hat die erhöhte Körpertemperatur als solche an der im septischen *Fieber* beobachteten Säurewirkung keinen Antheil.

A. Müntz<sup>3)</sup> hat Untersuchungen über den *Hämoglobingehalt des Blutes unter verschiedenen Lebensbedingungen* ausgeführt, zunächst um die Angabe von P. Bert<sup>4)</sup> zu controliren, wonach das Blut von Herbivoren, die sich längere Zeit auf hohen Bergen aufhalten, reicher an Hämoglobin wird, wodurch die Schwierigkeiten schwinden, welche die verdünnte Luft dem Organismus setzt. Vergleichende Blutuntersuchungen einerseits von Kaninchen, welche auf dem Pic du Midi in einer Höhe von 2877 m in später Generation von Kaninchen, die vor sieben Jahren hinaufgebracht worden, geboren waren und daselbst 1½ bis 3½ Jahre gelebt hatten, sowie andererseits von Kaninchen aus der Ebene ergaben:

|                         | Dichte | Feste Bestandtheile<br>in Procenten | Eisen für<br>100 g | Sauerstoff<br>in 100 ccm |
|-------------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Kaninchen vom Pic . . . | 1060,1 | 21,88                               | 70,2               | 27,38                    |
| Kaninchen aus der Ebene | 1046,2 | 15,75                               | 40,3               | 9,56                     |

<sup>1)</sup> Compt. rend. 111, 917. — <sup>2)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 283. — <sup>3)</sup> Ann. chim. phys. [6] 23, 115; Compt. rend. 112, 298. — <sup>4)</sup> Vgl. die Abhandlung JB. f. 1873, 871.

Das Blut von Thieren, welche in bedeutenden Höhen leben, wird demnach reicher an *Hämoglobin* und compensirt somit die Verdünnung der Luft. Diese Aenderung des Blutes ist auch bei solchen Thieren zu beobachten, welche aus der Ebene in die Höhen gebracht werden und dort nur einige Zeit verweilt haben. Auch andere Lebensbedingungen führen eine solche Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes herbei, insbesondere die reichliche Zufuhr von Nahrung bei der Mästung der Thiere, in welchem Falle eine erhöhte Respirationsthätigkeit nothwendig wird.

E. Tietze<sup>1)</sup> hat den *Hämoglobingehalt des Blutes unter verschiedenen Einflüssen* bestimmt. Im Blute Neugeborener ist das Hämoglobin übernormal vorhanden, nach Aufnahme reichlicher Nahrung, sowie nach reichlicher Schweiß- und Speichelabsonderung beim Erwachsenen steigt es, dagegen sinkt es nach Aufnahme gröfserer Biermenge. Sehr heruntergekommene Phthisiker zeigten 45 bis 65 Proc., Chlorotische im Mittel 44 Proc., Syphilitische 39 bis 80 Proc. des normalen Gehaltes. Bei Leuten, welche früher eine Hemiplegie erlitten hatten, wurde auf der gelähmten Seite stets ein etwas gröfserer Hämoglobingehalt gefunden; nach der Massage steigt derselbe durchweg. Einige Arzneimittel: *Antipyrin*, *Antifebrin*, *Phenacetin*, *Thallin*, *Chinin* bewirken ein rasch vorübergehendes Sinken, dem in einigen Stunden ein Anstieg auf den früheren Gehalt und noch darüber hinaus folgt.

J. Raum<sup>2)</sup> hat die Ergebnisse *hämometrischer Studien*, welche Er an Kaninchen und Hunden während verschiedener Perioden absoluter Carenz anstellte, mitgetheilt.

C. Chabrié<sup>3)</sup> hat im *menschlichen Blutserum* eine neue *albuminoide Substanz* aufgefunden, welche Er *Albumon* nennt. Dieselbe ist stark linksdrehend und in ihren Reactionen sowohl vom Serumalbumin, als vom Serumglobulin verschieden.

R. Lépine und Barral<sup>4)</sup> haben durch Versuche über die *Zerstörung des Zuckers im Blute* constatirt, daß das *glycolytische Ferment* mit der Zunahme der Temperatur auch mehr activ

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 979. — <sup>2)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol, 28, 61. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 113, 557. — <sup>4)</sup> Daselbst 112, 146.



wird, bis bei ungefähr 54° seine Wirksamkeit plötzlich aufhört. Bei dieser Temperatur ist das Blut flüssig, schwarz von einem Methämoglobingehalt, die meisten Blutkörperchen sind zerstört; dies ist aber auch bei 52 bis 53° der Fall, bei welcher Temperatur die Zerstörung des Zuckers viel gröfser ist, als bei 39°. Im Winter scheint das glycolytische Ferment activer zu sein oder das Blut scheint davon mehr zu enthalten, als im Sommer. Das Ferment stammt aus dem Pankreas, es ist aber wahrscheinlich, dafs dasselbe noch andere Quellen hat.

H. Arnaud<sup>1)</sup> giebt in einer Note über den *Diabetes* obigen Beobachtungen von Lépine und Barral eine andere Erklärung. Das Verschwinden des Zuckers im Blute beruhe auf dessen Uebergang in Glycogen. Dafs die Zerstörung des Zuckers im Blute bei 54° aufhört und beim Diabetes geringer ist, als bei normalem Zustande, dafs das Assimilations- und Transformationsvermögen des Blutes für den Zucker unter diesen Umständen geschmälert ist.

R. Lépine und Barral<sup>2)</sup> haben das *glycolytische Vermögen des Blutes* bei verschiedenen Kranken bestimmt. Als glycolytisches Vermögen wird der Zuckerverlust des Blutes bezeichnet, welchen dasselbe in Procenten seines Zuckergehaltes erleidet, wenn das Blut eine Stunde lang bei 38 bis 39° gehalten wird. Es ergaben sich folgende Werthe:

|                 |    |                 |     |                |     |
|-----------------|----|-----------------|-----|----------------|-----|
| Pneumonie . . . | 35 | Fettsucht . . . | 24  | Diabetes . . . | 7,0 |
| „ . . .         | 25 | Diabetes . . .  | 3,3 | „ . . .        | 5,5 |
| Urämie . . . .  | 23 | „ . . .         | 1,6 | „ . . .        | 2,1 |

Beim gesunden Menschen beträgt das glycolytische Vermögen bedeutend mehr als 25.

Dieselben<sup>3)</sup> beschreiben ein Verfahren zur exacten *Bestimmung des glycolytischen Vermögens des Blutes*.

Dieselben<sup>4)</sup> haben Beobachtungen über die *scheinbare* und *wirkliche Blutglycolyse* angestellt. Das glycolytische Vermögen des Blutes eines hungernden Hundes findet man, indem man den

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 244. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 604. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 1185. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 1414.

Zuckergehalt einerseits des frischen *Blutes*, andererseits des eine Stunde lang bei 39° gehaltenen *Blutes* bestimmt und die Differenz berechnet. Bei einem gut ernährten Hunde erfährt man auf diese Weise die scheinbare Glycolyse, aus welcher man die wirkliche erfahren kann, wenn man hierzu die gleichzeitig aus dem Glycogen entstehende Zuckermenge addirt. Die letztere ist wahrscheinlich gleich dem Gewinn an Zucker, den man beim Erhitzen auf 58° erhält. Bei dieser Temperatur ist die Umwandlung des Glycogens in diesen sehr prompt, nach einer Stunde kann man sicher alles Glycogen in Form von Zucker bestimmen.

Dieselben <sup>1)</sup> haben nachgewiesen, daß die Methode, nach der die Blutglycolyse im circulirenden Blute eines isolirten Körpertheiles untersucht wird, bei weitem exacter ist, als die Methode, bei der diese Untersuchung in vitro vorgenommen wird; sie hat den Beweis geliefert, daß beim experimentellen Diabetes die Blutglycolyse bedeutend herabgesetzt ist.

Dieselben <sup>2)</sup> haben bei gewissen Eingriffen *Aenderungen des glycolytischen Vermögens* des *Blutes* beobachtet; Sie haben eine neue Methode zur Erzeugung des *künstlichen Diabetes* angegeben.

Dieselben <sup>3)</sup> haben beobachtet, daß das *glycolytische Vermögen des Blutes* bei lange andauernder *Asphyxie* verschwindet, während das *saccharificirende Vermögen* desselben und des *Harnes* nur herabgesetzt ist. Wenn man bei einem Versuchsthier durch Einführung von Phloridzin Diabetes erzeugt, so wird ungefähr drei Stunden nach der Darreichung des Mittels sowohl das glycolytische, als auch das saccharificirende Vermögen des *Blutes* vergrößert gefunden; in den darauffolgenden Stunden ist auch das saccharificirende Vermögen des *Harns* erhöht. Bei zehn Diabetikern wurde eine merkliche Verminderung des saccharificirenden Vermögens des *Harns* beobachtet. Das saccharificirende Ferment des *Blutes* ist im Serum enthalten, daher erklärt sich dessen leichter Uebergang in den Harn.

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 118. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 729. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 1014.

G. Gabritschewsky<sup>1)</sup> hat mikroskopische Untersuchungen über *Glycogenreaction im Blute* ausgeführt, welche Folgendes ergaben: Das Glycogen des Blutes erscheint in zwei Formen: 1. in den mehrkernigen neutrophilen Leukocyten als intracelluläres *Glycogen*, 2. als freies, extracelluläres Glycogen, welches aus dem Zerfall der Leukocyten entsteht und deshalb oft in den Zerfallsmassen eingeschlossen gefunden wird. Im normalen Blute ist durch die Jodreaction sicher nur das extracelluläre Glycogen nachzuweisen. Steigt pathologisch der Zuckergehalt des Blutes, so erscheint ganz deutlich die Glycogenreaction in einigen Leukocyten und das extracelluläre Glycogen ist bedeutend vermehrt. Experimentelle Untersuchungen zeigen, daß, wie aus Kohlehydraten, so auch aus *Peptonen* von den Leukocyten des circulirenden Blutes Glycogen gebildet wird.

Ch. Quinquaud<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über das *Glycogen und die Glycämie* angestellt. Vier Hunden, deren Leber durch Inamition von Glycogen befreit war, wurde ein Aderlaß gemacht im Betrage von 140 bis 200 g Blut; das entnommene Blut enthielt 27 bis 35 Prom. Zucker; darauf wurde eine zweite Blutprobe entnommen, dieselbe enthielt 86 bis 95 Prom. Zucker. Es muß also außer dem Glycogen noch eine andere Quelle für den *Zucker* im Organismus existiren.

L. de Saint-Martin<sup>3)</sup> hat einen Beitrag zur Kenntniß der *Ausscheidung des Kohlenoxyds* aus dem Organismus geliefert. Er hat nämlich beobachtet, daß aus einem Gemenge von kohlenoxydhaltigem mit dem arteriellen Blute, wenn man dasselbe längere Zeit bei einer Temperatur von 38° hält, das Kohlenoxyd allmählich verschwindet, indem dasselbe wahrscheinlich in Kohlensäure übergeht.

E. Freund und F. Obermayer<sup>4)</sup> haben *leukämisches Blut* aus einem großen intermuskulären Hämatom analysirt; Sie fanden in 1000 Theilen desselben:

---

<sup>1)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 272. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 462. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 1232. — <sup>4)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 310.

|                               |        |                       |     |
|-------------------------------|--------|-----------------------|-----|
| Wasser . . . . .              | 895,8  | Fett . . . . .        | 7,1 |
| Feste Stoffe . . . . .        | 104,2  | Lecithin . . . . .    | 3,8 |
| Eiweiss und Hämatin . . . . . | 72,0*) | Cholesterin . . . . . | 2,1 |
| Pepton . . . . .              | 12,3   | Salze . . . . .       | 9,8 |

\*) 35 Hämoglobin (aus dem Eisengehalte berechnet).

Es betrug

|  |            |
|--|------------|
| der Gesamt-Stickstoff des nativen Blutes . . | 1,35 Proc. |
| „ Stickstoff des enteiweisssten Blutes . . . | 0,33 „     |
| „ „ des Peptons . . . . .                    | 0,13 „     |
| „ „ der Extractivstoffe . . . . .            | 0,20 „     |

Der Aschengehalt des Blutes betrug 0,98 Proc. Die Analyse der Asche ergab folgende Resultate:

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Phosphorsäureanhydrid . 16,92 Proc. | Natron . . . . . 38,52 Proc. |
| Schwefelsäureanhydrid . 12,31 „     | Kalk . . . . . 0,47 „        |
| Chlor . . . . . 17,82 „             | Magnesia . . . . . 0,07 „    |
| Kali . . . . . 15,65 „              | Eisenoxyd . . . . . 2,24 „   |

Die Asche weist in allen ihren Bestandtheilen Differenzen gegenüber der Norm auf, dieselben dürften sodann zum grössten Theile auf die geänderte histologische Beschaffenheit, den geringen Gehalt an rothen, den vermehrten an weissen Blutkörperchen zurückzuführen sein; für diese Annahme spricht der Vergleich mit den Analysen von Eiter, speciell von Eiterkörperchen, die ja histologisch den weissen Blutkörperchen sehr nahe stehen.

F. Hoppe-Seyler<sup>1)</sup> hat in einem Falle von *melanotischem Sarkom Blut* und *Harn* untersucht. Für 1000 Gewichtstheile Blut wurden gefunden: 320,99 Gewichtstheile rother Blutkörperchen und 679,01 Gewichtstheile Plasma. Nach der Analyse kommen auf die Blutkörperchen:

|  |                   |
|--|-------------------|
| Oxyhämoglobin . . . . .                  | 129,70 Gew.-Thle. |
| Albuminstoffe . . . . .                  | 0,26 „            |
| Lecithin } Aetherauszug 2,96 . . . . .   | { 0,52 „          |
| Cholesterin }                            | { 1,83 „          |
| Alkoholauszug . . . . .                  | 0,51 „            |
| Wasserauszug . . . . .                   | 2,48 „            |
| Feste organische Stoffe . . . . .        | 135,91 „          |
| Wasser und anorganische Stoffe . . . . . | 185,08 „          |

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 179.

Auf das Plasma kommen:

|  |                  |
|--|------------------|
| Fibrin + Stoffe farbloser Blutkörperchen | 13,89 Gew.-Thle. |
| Blutserum                                | 665,12 „         |

Aus diesem Blutserum wurden erhalten:

|               |                  |                |                 |
|---------------|------------------|----------------|-----------------|
| Albuminstoffe | 45,01 Gew.-Thle. | Wasserauszug   | 1,45 Gew.-Thle. |
| Lecithin      | 1,545 „          | Anorgan. Salze | 5,01 „          |
| Cholesterin   | 0,435 „          | Feste Stoffe   | 56,84 „         |
| Fette         | 2,31 „           | Wasser         | 608,28 „        |
| Alkoholauszug | 1,08 „           |                |                 |

Vergleicht man das *Menschenblut* mit dem Blute des Pferdes, Rindes und Hundes, so zeigt sich merkwürdige Uebereinstimmung: 1. Das Gewicht der rothen Blutkörperchen, wie sie im circulirenden Blute enthalten sind, beträgt ungefähr ein Drittel vom Gewichte des ganzen Blutes. 2. Der Wassergehalt der rothen Blutkörperchen ist beim Menschenblute, sowie im Blute der genannten Säugethiere, relativ zu anderen Organen außerordentlich niedrig. In dem Harne desselben Individuums, von dem das untersuchte Blut stammte, wurden zwei Substanzen gefunden, welche dessen Dunkelfärbung beim Stehen an der Luft bewirken können, nämlich *Urobilin*, ferner ein durch Bleiacetat fällbarer Körper, der beim Schmelzen mit Aetzkali Ammoniak, etwas Indol, Huminsäure und Protocatechusäure liefert. Dieser Körper kann sowohl von einem leicht zersetzlichen Kohlenhydrate, als auch von einer aromatischen Substanz, wie Brenzcatechin, herkommen; die *Indol*-bildung beim Schmelzen mit Aetzkali bleibt räthselhaft, da Eiweißstoffe nicht zugegen waren.

H. Bertin-Sans und J. Moitessier<sup>1)</sup> haben das aus Kohlenoxyd-Hämoglobin dargestellte *Methämoglobin* untersucht; es ergab sich, daß Lösungen dieses letzteren, welche aus Kohlenoxydhämoglobin erhalten wurden, einfach Methämoglobin und Kohlenoxyd gelöst enthalten; solche Lösungen geben bei der Behandlung mit Schwefelammonium Kohlenoxyd-Hämoglobin, indem zuerst das Methämoglobin in Hämoglobin umgewandelt wird, das sich mit dem vorhandenen Kohlenoxyd verbindet.

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 256.

O. Hammarsten <sup>1)</sup> hat in sechs *Ascitesflüssigkeiten* das Vorkommen von *Mukoïdsubstanzen* beobachtet. Diese Flüssigkeiten wurden durch Essigsäure nicht gefällt, auch nicht nach der Dialyse, sie reducirten Kupferoxyd in alkalischer Lösung. Die quantitative Analyse einer solchen Flüssigkeit ergab:

|                        |               |                            |              |
|------------------------|---------------|----------------------------|--------------|
| Wasser . . . . .       | 96,8470 Proc. | Davon: Globulin . . . . .  | 0,6120 Proc. |
| Feste Stoffe . . . . . | 3,1530 "      | Albumin . . . . .          | 1,3050 "     |
| Eiweiss . . . . .      | 1,9170 "      | Mukoïdsubstanzen . . . . . | 0,1180 "     |
|                        |               | Salze . . . . .            | 0,8667 "     |

Davon: Lösliche Salze . . . . . 0,8305 Proc.

Unlösliche Salze . . . . . 0,0362 "

Extractivstoffe . . . . . 0,2518 "

Reducirbare Substanzen . . . . . 0,0430 "

Zur Isolirung der Mukoïdsubstanzen wurde folgendermassen verfahren: Die Flüssigkeit wurde nach vorsichtigem Zusatz von Essigsäure aufgeköcht und sodann vom coagulirten Eiweiss abfiltrirt, das genau neutralisirte Filtrat auf dem Wasserbade concentrirt, filtrirt, mit Alkohol ausgefällt, der Niederschlag in Wasser gelöst, wieder mit Alkohol gefällt und mit diesem gewaschen; der gewaschene Niederschlag sodann in Wasser gelöst, die Lösung concentrirt und bis zum Verschwinden der Chlorreaction dialysirt. Die dialysirte Flüssigkeit gab mit Essigsäure einen weissen, flockigen, im Ueberschuss derselben sehr schwer löslichen Niederschlag, welcher durch Auflösen in Wasser unter Zusatz von möglichst wenig Alkali, durch Fällen mit Essigsäure und neues Auswaschen mit Wasser gereinigt wurde. Nach seinem Verhalten gegen Reagentien und nach dem Resultate der Elementaranalyse gehört dieser Körper in die Mucin-Gruppe; er wird als *Mukoïd* bezeichnet. Aus dem Filtrate von dem durch Essigsäure gefällten Mukoïd wurde durch Alkohol eine zweite der Mucingruppe angehörige Substanz abgeschieden, welche durch letzteren, aber nicht durch Essigsäure gefällt wird und in ihrem Verhalten grosse Uebereinstimmung mit der Albumose zeigt, welche aus echtem Mucin durch Alkali-einwirkung erhalten wurde. Diese Substanz wird daher als

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 13, 202.

*Mucinalbumose* bezeichnet. Außer diesen beiden Substanzen der Mucingruppe enthält die Ascitesflüssigkeit noch andere Mucinalbumose- und Mucinpeptonsubstanzen, welche sich vielleicht während der lange dauernden Abdampfung aus der Mucinalbumose gebildet haben. Ob die isolirten Mukoïdssubstanzen als solche in der Ascitesflüssigkeit präformirt enthalten waren oder aber als Spaltungsproducte aus einer anderen Substanz in Folge der chemischen Procedures erst entstanden sind, ist mit Sicherheit nicht zu entscheiden, doch ist der letztere Fall der wahrscheinliche, weil die ursprüngliche Ascitesflüssigkeit, auch wenn sie durch Dialyse von Salzen befreit worden war, mit Essigsäure nicht die geringste Fällung des beschriebenen Mukoïds gab. Die schon erwähnte Reductionsfähigkeit der Ascitesflüssigkeit rührt nicht allein von Glycose her, sondern es ist neben dieser noch eine andere reducirende, nicht gährungsfähige Substanz vorhanden. Ob das Vorkommen von Mukoïdssubstanzen in Ascitesflüssigkeiten häufig ist, müssen weitere Untersuchungen entscheiden, möglicher Weise sind diese Körper bei älteren Untersuchungen übersehen worden.

G. Pouchet <sup>1)</sup> beschreibt unter dem Namen *künstliches Melanin* eine schwarze Substanz, welche die allgemeinen Eigenschaften der Melanine hat; man kann dieselbe in alten anatomischen Präparaten finden, welche in Alkohol conservirt sind, sowie ferner durch Einwirkung von Alkohol und Quecksilberchlorid auf frisches Blut erzeugen.

G. Courant <sup>2)</sup> hat eine Untersuchung über die *Reaction der Kuh- und Frauenmilch* und ihre *Beziehung* zu derjenigen des *Caseïns und der Phosphate* ausgeführt, welche folgende wesentliche Resultate ergeben hat: 1. Das Caseïn ist eine Säure; es zerlegt kohlensaure Salze und entzieht dem Dinatrium-, allerdings nicht dem Mononatriumphosphat, Alkali. 2. Es bildet mit Calcium und Natrium Salze, welche für Phenolphthaleïn neutral reagiren. Die Gleichheit der Acidität von verschiedenen Caseïnpräparaten, sowie der Umstand, daß Calcium und Natrium sich in äqui-

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 884. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 635.



valenten Verhältnissen vertreten, bestätigen die Ansicht Hammarsten's<sup>1)</sup>, daß das Caseïn ein einheitlicher Stoff ist. 3. Das Caseïn bildet mit Basen Verbindungen, die weniger Metall enthalten, als die für Phenolphthaleïn neutralen; dieselben sind theils durch ihre Löslichkeit, theils durch ihr Verhalten zu blauem Lackmuspapier, theils durch ihr Verhalten zu Lab charakterisirt. Vorläufig werden diejenigen Verbindungen, welche ein Drittel von derjenigen Menge Base, z. B. Kalk, mit welcher das Caseïn die für Phenolphthaleïn neutrale Verbindung liefert, als *Monocalcium-caseïn*, die beiden anderen entsprechend als *Di-* und *Tricalcium-caseïn* bezeichnet. 4. Alle Calcium- und Natriumsalze des Caseïns reagiren für Lacmoïd alkalisch. Hierdurch ist das Caseïn als schwache Säure charakterisirt. In Uebereinstimmung hiermit steht, daß die Caseïnsalze durch Wasser dissociirbar sind. 5. Durch Lab wird nur die Diverbindung des Caseïns in der Weise geändert, daß bei Gegenwart von löslichen Salzen der Erdalkalien ein Niederschlag entsteht. Das durch Lab veränderte Caseïn fällt mit der Base zusammen als Käse aus. Die Rolle, welche die löslichen Erdalkalisalze bei diesem Vorgange spielen, besteht nur darin, daß sie die Löslichkeit des Caseïns und des sich aus diesem bildenden Käses vermindern.

S. Ringer<sup>2)</sup> untersuchte die *Einwirkung von Kalksalzen auf Caseïn und Milch*. Er bezeichnet den Käsestoff als *Caseïn* und das Caseïn als *Caseïnogen*. Eine Lösung des durch Lab gefällten Caseïns in gesättigtem Kalkwasser bei niederer Temperatur wird mit einigen Tropfen einer 10 procentigen Chlorcalciumlösung versetzt; die bei 0° klare Lösung trübt sich bei 70°, wird in der Kälte wieder klar; wird mehr Chlorcalcium zugesetzt, so tritt schon in der Kälte Trübung ein. Wird auf 80 bis 90° erhitzt, so verschwindet Trübung oder Gerinnsel in der Kälte nicht mehr. Ringer meint, daß der *Käse* eine Kalkverbindung ist und daß bei der Einwirkung von Lab zuerst Caseïnogen in Caseïn umgewandelt wird und dieses sich sodann mit Kalk verbindet. Die Milch verhält sich beim Zusatz von Chlorcalcium

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 1881. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 702.

in der Hitze wie die Lösung des Caseins in Kalkwasser. *Caseinogenlösung* wurde folgendermaßen dargestellt: Milch wird mit 10 procentiger Essigsäure versetzt, der Niederschlag bis zur neutralen Reaction gewaschen, das Gerinnsel im Mörser mit Calciumcarbonat verrieben, wobei das Caseinogen sich rasch löst, während die Butter an die Oberfläche steigt. Die erhaltene Lösung ist durch Essigsäure fällbar, besitzt amphotere Reaction und sieht wie abgerahmte Milch aus.

Th. Henkel<sup>1)</sup> hat durch Untersuchung zahlreicher, unter verschiedenen Productionsbedingungen gewonnener Milchproben nachgewiesen, daß die *Citronensäure* ein regelmässig vorhandener und *normaler Bestandtheil der Kuhmilch* ist.

A. Scheibe<sup>2)</sup> ist durch Untersuchungen über den *Ursprung der Citronensäure in der Milch* zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Der Citronensäuregehalt der Ziegenmilch ist von dem der Kuhmilch nicht wesentlich verschieden; er beträgt bei dem gewöhnlichen Futter der Ziege 1 bis 1,5 g pro Liter. Der Gehalt der Milch ist auch bei einem und demselben Futter ziemlichen Schwankungen unterworfen, auf gleichen Trockensubstanzgehalt bezogen treten diese Schwankungen stärker zu Tage, in Procenten der Trockensubstanz schwankt diese Menge um das Doppelte. 2. Die Citronensäure der Milch stammt nicht aus der Citronensäure oder von anderen organischen Säuren, welche im Futter allenfalls enthalten sind. Denn a) dieselbe ist, wenn auch in geringerer Menge, auch in der Frauenmilch enthalten, b) steigende Gaben von Citronensäure, welche bis zum 40fachen der in der Milch ausgeschiedenen Menge gehen, bewirken bei Heufütterung keine Zunahme der gewöhnlich vorhandenen Menge, c) auch bei ausschließlicher Fütterung mit Brot, Weizen- oder Erbsenmehl, welche sicher frei von Citronensäure sind, enthält die Milch normale Mengen dieser Säure, d) auch die im Hungerzustande oder wenigstens bei sehr beschränkter Nahrungszufuhr producirte Milch zeigt keinen verminderten Citronensäuregehalt. 3. Die Citronensäure der Milch stammt nicht aus der im Darm

---

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 148. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 153.

des Pflanzenfressers durch einen Gährvorgang gelösten Cellulose, resp. aus den hierbei entstehenden organischen Säuren; dies ergibt sich  $\alpha$ ) aus dem Vorkommen dieser Säure in der Frauenmilch,  $\beta$ ) aus dem normalen Gehalte der Ziegenmilch bei Fütterung mit Brot, Weizen- oder Erbsenmehl,  $\gamma$ ) aus der gleichen Beschaffenheit der im Hungerzustand producirt. Milch. Wenn auch aus den angestellten Versuchen eine bestimmte Beantwortung der Frage über den Ursprung der Citronensäure nicht gewonnen wurde, so kann man doch folgern, daß diese Säure ein specifischer Milchbestandtheil ist, welcher auch als ein Product der Milchdrüse angesehen werden muß, wie das Casein und die Glyceride der flüchtigen Fettsäuren, von denen ja bis heute auch noch nicht erkannt ist, aus welchen Nahrungs- oder Körperbestandtheilen sie gebildet werden.

E. Pinzani<sup>1)</sup> hat durch klinische und chemische Versuche nachgewiesen, daß das *Morphin*, in therapeutischen Dosen angewendet, nicht in die *Milch* der *säugenden Frau* übergeht.

S. Fubini und O. Bonani<sup>2)</sup> haben nachgewiesen, daß subcutan applicirtes *Atropin* in die *Milch* übergeht.

M. Schrod t und O. Henzold<sup>3)</sup> haben zahlreiche Analysen von *Butterfett* ausgeführt, welche zu folgenden Schlussfolgerungen berechtigen: 1. Der Gehalt des Butterfettes an flüchtigen und an unlöslichen Fettsäuren, sowie an *Oleïn*, ist von dem Stande der Lactationszeit abhängig. Nach dem Kalben behält der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren ungefähr zwei Monate lang seinen höchsten Stand, um dann mit dem Vorrücken der Lactationszeit eine allmähliche Abnahme zu erleiden. Der Gehalt an *Oleïn* erfährt dagegen eine allmähliche Steigerung. In der Altmilchperiode ist der Gehalt an unlöslichen Fettsäuren ein höherer, als in der Frischmilchperiode. Der Brechungsexponent des Butterfettes unterliegt nur geringen Schwankungen, die anscheinend weder durch den Stand der Lactationsperiode, noch durch die Fütterung hervorgerufen sind. 2. Ein durch die Individualität be-

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 311. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 253. — <sup>3)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 349.

dingter Einfluss auf die Zusammensetzung des Butterfettes machte sich nur in der Weise bemerkbar, dass dasselbe bei *einer* Kuh grössere Schwankungen in dem Gehalte an flüchtigen Fettsäuren und an Olein, sowie in der Grösse des Brechungsexponenten aufwies, als es bei dem von mehreren Kühen stammenden Butterfett der Fall war. 3. Die durch winterliche Stallfütterung und sommerlichen Weidegang bewirkte Ernährung der Milchkühe hatte keinen Antheil an den Veränderungen in der Zusammensetzung des Butterfettes. Um die Brauchbarkeit der benutzten Methoden für die Untersuchung von Butter auf eine Beimischung fremder Fette zu prüfen, wurden Mischungen von jener mit *Margarine* hergestellt und untersucht, sowie die erhaltenen Resultate mit den beobachteten Schwankungen in der Zusammensetzung des Butterfettes verglichen. Dabei ergab sich, dass durch Ermittlung der flüchtigen oder der unlöslichen Fettsäuren ein Zusatz von 20 bis 25 Proc. Margarine nicht nachweisbar ist. Stützt man sich nur auf die Reichert-Meissl-Wollny'sche <sup>1)</sup> Methode so kann unter Berücksichtigung der von Anderen gefundenen niedrigen Zahlen für die flüchtigen Fettsäuren ein noch weit grösserer Magarinezusatz der Entdeckung entgehen. Es ist rathsam, wenn ein niedriger Gehalt an flüchtigen Fettsäuren constatirt wurde, auch den geringeren Schwankungen ausgesetzten Gehalt an unlöslichen Fettsäuren zu bestimmen, wodurch der Zusatz fremder Fette schon eher nachzuweisen ist. Die Ermittlung der Jodzahl ist ohne Bedeutung und die refractometrischen Bestimmungen können nur zum Nachweis von grösseren Mengen fremder Fette dienen.

A. Wanklyn <sup>2)</sup> hat gefunden, dass die wesentlichste Säure in der *Kuhbutter* nicht Palmitinsäure, sondern eine bisher unbekannte Säure, die *Aldepalmitinsäure* ist. Diese enthält weniger Wasserstoff, als die Palmitinsäure, sie gehört nicht in die Oelsäurereihe und ist von der Palmitinsäure wesentlich verschieden; ihre Formel ist wahrscheinlich  $(C_{16}H_{30}O_2)_n$ , worin  $n$  wenigstens 2 ist.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1879, 1075, 1133; f. 1887, 2477. — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 73.

A. H. Allen<sup>1)</sup> bekämpft die von J. A. Wanklyn und W. Fox<sup>2)</sup> aufgestellte *Isoglycerid-Theorie*, soweit sich dieselbe auf die *Butter* bezieht. Diese Theorie hat Wanklyn<sup>3)</sup> neuerdings wieder vorgetragen. Es sei nicht der experimentelle Beweis erbracht, daß bei der Verseifung des Butterfettes weniger Glycerin erhalten werde, als die gebräuchliche Glyceridtheorie verlangt. Darauf entgegnet Wanklyn<sup>4)</sup>, Er habe die Resultate eines Versuches mitgetheilt, bei dem aus 50 g Butter nur 3,1 g Glycerin erhalten wurden; dieser Versuch wird von Allen<sup>5)</sup> kritisirt, worauf Wanklyn<sup>6)</sup> antwortet, und darauf wieder Allen<sup>7)</sup>, welcher dann speciell Studien über die *Verseifung*<sup>8)</sup> veröffentlicht, die von Johnstone<sup>9)</sup> sowie von Wanklyn<sup>10)</sup> kritisirt werden.

E. Koefoed<sup>11)</sup> hat die *Säuren der Butter* bestimmt. Die untersuchte Butter stammte aus Jütland. Die filtrirte Butter gab 91,5 Proc. Säuren, 100 Theile der letzteren enthielten 66 Theile Säuren der Reihe  $C_n H_{2n} O_2$  und 34 Theile andere flüssige Säuren, von denen mehr als ein Drittel Oelsäure ist. Aufser den Säuren der Reihe  $C_n H_{2n} O_2$  und der Oleinsäure kommt noch eine *Säure* von der Formel  $C_{15} H_{28} O_4$  und vielleicht eine zweite von der Formel  $C_{29} H_{54} O_5$  vor. Die Mengen der Säuren aus der Reihe  $C_n H_{2n} O_2$  sind ungefähr folgende:

|                         |    |                       |     |
|-------------------------|----|-----------------------|-----|
| Stearinsäure . . . . .  | 2  | Caprylsäure . . . . . | 2   |
| Palmitinsäure . . . . . | 28 | Caprinsäure . . . . . | 0,5 |
| Myristinsäure . . . . . | 22 | Capronsäure . . . . . | 2   |
| Laurinsäure . . . . .   | 8  | Buttersäure . . . . . | 1,5 |

W. Johnstone<sup>12)</sup> behauptet, daß *Butter*, welche 85,81 Proc. unlösliche Fettsäuren liefert, eine bestimmte chemische Verbindung sei, nämlich das gemischte *Triglycerid* der *Isoölsäure*, *Palmitinsäure* und *Caprinsäure*; Butter mit mehr als 85,81 Proc. unlöslichen Fettsäuren enthält keine Stearinsäure, sondern das

1) Chem. News 64, 179. — 2) JB. f. 1883, 1447. — 3) Chem. Soc. Ind. J. 10, 89. — 4) Chem. News 64, 201. — 5) Daselbst, S. 223. — 6) Daselbst, S. 235. — 7) Daselbst, S. 249. — 8) Daselbst, S. 263, 282. — 9) Daselbst, S. 282. — 10) Daselbst, S. 283. — 11) Chem. Centr. 1891 b, 918. — 12) Chem. News 63, 56.

Triglycerid der *Nondecatylsäure*, oder ein gemischtes Triglycerid dieser Säure und der Oenanthsäure. Wenn daher in einer Butter *Stearinsäure* nachgewiesen wird, so ist sie als verfälscht zu bezeichnen.

K. Obermüller<sup>1)</sup> hat die früher in Gemeinschaft mit Kossel<sup>2)</sup> begonnene Untersuchung über die *Verseifung mit Natriumalkoholat* fortgesetzt, sowie zu Seinen Versuchen eine Reihe von *Thierfetten* in Anwendung gebracht. Er fand in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Kossel und Krüger<sup>3)</sup>, daß der erste Proceß der Umsetzung eine einfache Wechselersetzung von fettsaurem Glycerinester und Natriumalkoholat zu Glycerinnatrium und Fettsäureester sei. Indefs ist diese letztere resp. der Aethylester nicht nachzuweisen und es fand sich zudem, daß ein mit völlig absolutem Alkohol bereitetes Natriumalkoholat keine völlige Verseifung herbeiführte, vielmehr fast ein Drittel des verwendeten Fettes unangegriffen blieb. Ferner zeigte es sich, daß bei Gegenwart von Natrium eine ätherische Fettlösung nur dann Seife zur Abscheidung bringt, wenn die Aetherlösung Wasser, wenn auch nur in Spuren, enthält, und somit dürfte der in Rede stehende Proceß dahin aufzuklären sein, daß zwar zunächst der Aethylester der betreffenden Fettsäure sich bildet, dieser indes sogleich, selbst bei Gegenwart einer nur spurenweise vorhandenen Menge Wasser, sich durch Natronlauge zu fettsaurem Natrium verseift.

Popoff<sup>4)</sup> hat einen Beitrag zur Kenntniss der *Harnstoffbildung* geliefert. Er läßt auf Leber, Milz, Niere eines frisch getödteten Thieres Lösungen verschiedener Ammonsalze bei 38 bis 39° längere Zeit einwirken und sorgt dafür, daß in die Masse Bakterien nicht gelangen können. In keinem Falle wurde unter diesen Umständen aus dem Ammonsalze Harnstoff gebildet; Popoff zieht daraus den Schluß, daß im Organismus die Umwandlung der Ammonsalze in Harnstoff nicht durch ein gelöstes Ferment, sondern durch die Thätigkeit der lebenden Zelle bewirkt wird.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 16, 152. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 1751. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2570 f. — <sup>4)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 546, 551.

J. Horbaczewski <sup>1)</sup> hat die Ergebnisse fortgesetzter <sup>2)</sup> Untersuchungen über *Bildung der Harnsäure und Xanthinbasen*, sowie die Entstehung der *Leukocythosen* im Säugethierorganismus mitgetheilt. In der Milzpulpalösung sind nur Vorstufen der Harnsäure enthalten. Wird diese Lösung mit Bleiessig gefällt, gekocht und dann stark eingeeengt, so enthält der Rückstand Xanthinbasen, die erst beim Kochen abgespalten wurden; es fanden sich nur *Xanthin* und *Hypoxanthin*, dagegen fehlten Guanin und Adenin. Harnsäure und Xanthinbasen entstehen aus einer und derselben Atomgruppe; wird diese vor ihrer Abspaltung oxydirt, so bildet sich Harnsäure, im entgegengesetzten Falle entstehen Xanthinbasen. Das Nuclein der lymphoïden Elemente der Milzpulpe ist die Muttersubstanz der Xanthinbasen, sowie der Harnsäure. — Aehnlich der Milzpulpe verhielten sich mit Ausnahme der Sehnen sämmtliche untersuchten Organe vom Menschen und vom Kalb; sie lieferten nämlich bei der Behandlung mit Blut bis zur beginnenden Fäulniss Harnsäure. In allen Organen finden sich demnach Nucleine, aus denen Harnsäure entstehen kann und zwar liefern nach den vorhandenen Beobachtungen die Leukocyten die Muttersubstanzen für die Harnsäure. Bei solchen Individuen, welche keine Verdauungsleukocythose aufweisen, trat nach Aufnahme von Fleischnahrung keine Vermehrung, sondern eine Verminderung der Harnsäureausscheidung ein. Bei Einverleibung gewisser Gifte erfolgt eine Verminderung der Leukocyten im Blute und der Harnsäureausscheidung. Es ist demnach in den pathologischen Zuständen, in denen erhöhter Zerfall der Organgewebe stattfindet, auch vermehrte *Harnsäureausscheidung* zu erwarten, die Erfahrung hat diese Vermuthung bestätigt. Der Zerfall nucleinhaltiger Elemente, sowie die Bildung von Toxinen im Organismus sind jedenfalls als Ursachen für eine Leukocythose anzusehen. Neben der vermehrten Harnsäureausscheidung kann auch eine vermehrte Ausscheidung von Xanthinbasen stattfinden, die als Xanthinbasendiathese zu bezeichnen ist; gewöhnlich dürften beide Processe combinirt vorkommen.

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 221. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2175.



J. Zawadski<sup>1)</sup> hat beobachtet, daß das *Urobilin* [durch Quecksilberoxydul zu *Urorosein*<sup>2)</sup> oxydirt wird; Er schließt daraus, daß auch im menschlichen Organismus das Urorosein durch Oxydation aus dem Urobilin entstehen dürfte.

W. Camerer<sup>3)</sup> hat den *Gesamtstickstoff*, *Harnstoff*, die *Harnsäure* und die *Xanthinkörper im menschlichen Harn* bestimmt. Bei gesunden Erwachsenen ergaben sich gewöhnlich nur mäßige Schwankungen der absoluten Werthe, dagegen sind die Schwankungen der relativen Werthe auffallender, wenn man das Verhältniß des Stickstoffs von Harnstoff, Harnsäure und Xanthinkörper auf 100 Gesamt-Stickstoff von Tag zu Tag berechnet. Camerer vermuthete, daß die GröÙe dieser relativen Werthe von der Art der Verköstigung abhängt und hat daher an sich planmäßige Versuche mit rein thierischer, rein pflanzlicher und gemischter Kost angestellt. Aus diesen Versuchen ist Folgendes hervorzuheben. Der absolute Stickstoffrest (aller Stickstoff des Harnes, welcher nicht in Harnstoff und Ammoniak enthalten ist) ist von der täglichen Stickstoffausscheidung, also auch von der GröÙe der täglichen Eiweißzufuhr ziemlich unabhängig; auch der Stickstoff der Xanthinkörper ist vom Gesamt-Stickstoff fast unabhängig, seine Menge wird vermehrt durch Zufuhr von Pflanzenkost, namentlich von grünem Gemüse und Obst. Ein deutlicher Einfluß des Weinconsums auf den Stickstoffrest, die Harnsäure- und Xanthinkörperausscheidung tritt nicht hervor. Da die Kostform, namentlich auf dem Lande und in kleinen Städten, von der Jahreszeit nicht wenig abhängt, so ist bei frei lebenden Personen ein Unterschied zwischen Sommer- und Winterharn nachzuweisen, ebenso auch zwischen dem Harn der beiden Geschlechter entsprechend der etwas verschiedenen Kost. Aus dem Verhalten der Xanthinkörper und der Harnsäure wird geschlossen, daß in den untersuchten Fällen die Männer verhältnißmäßig mehr Fleisch, die Frauen mehr Gemüse und Früchte genossen. Der Harn in den nächsten Stunden nach

---

<sup>1)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 450. — <sup>2)</sup> JB. f. 1882, 1217.  
— <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 39; Zeitschr. Biol. 28, 72.

großen Mahlzeiten ist immer relativ reich an Harnsäure, der relative Gehalt an Xanthinkörpern hängt auch beim Verdauungsharn von der Kostform ab. Aus einer Zusammenstellung des reichen Materials über das Verhältniß des Harnstoff-Stickstoffs zum Gesamt-Stickstoff, sowie über die 24stündige Harnstoffausscheidung des Erwachsenen ist Folgendes hervorzuheben: Der mittlere Stickstoffrest von 457 24stündigen Harnmengen beträgt 10,58. Das Lebensalter scheint auf die GröÙe des relativen Stickstoffrestes keinen Einfluß zu haben. Die mittlere tägliche *Harnstoffausscheidung* wurde zu 28,2 g gefunden. Je nach der täglichen Harnausscheidung lassen sich die 248 Personen, von denen der Harn untersucht wurde, in 10 Gruppen vertheilen, nämlich:

|  |   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |        |
|--|---|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Die tägliche Harnstoffmenge der Gruppe beträgt zwischen          | { | 5   | 10  | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50     |
|  |   | und | und | und  | und  | und  | und  | und  | und  | und  | und    |
|  |   | 10  | 15  | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 60 g   |
| Die mittlere Harnstoffmenge eines Individuums der Gruppe beträgt | { | 6,9 | 13  | 17,3 | 23,1 | 27,4 | 32,3 | 37,0 | 42,1 | 47,4 | 58,2 g |
| Zahl der zur Gruppe gehörigen Individuen in Proc. der Gesamtzahl | { | 0,8 | 5,3 | 9,3  | 22,6 | 22,2 | 18,6 | 12,9 | 5,3  | 1,6  | 1,2    |

Im letzten Abschnitte der Abhandlung ist eine Kritik der Versuchsmethoden enthalten nebst einer „Abwehr gegen lange fortgesetzte Uebergriffe Pflüger's“.

G. Hoppe-Seyler<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Ausscheidung der Kalksalze aus Urin*, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu Ruhe und Bewegung, angestellt, und ist zu folgenden Schlüssen gelangt: Bei länger dauernder Bettruhe tritt eine deutliche Zunahme der Kalkausscheidung in den meisten Fällen ein. Allmählich scheint dann die Kalkmenge wieder abnehmen zu können, so daß zuletzt fast normale Werthe erreicht werden. Bei fieberhaften Erkrankungen findet eine Abnahme statt, wohl zum Theil durch die mangelhafte Nahrungsaufnahme bedingt. Injectionen von Calomel führen zu erhöhter Kalkausscheidung aus Urin.

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 161.

C. A. Socin<sup>1)</sup> hat Versuche zur Lösung der Frage, *in welcher Form das Eisen resorbiert wird*<sup>2)</sup>, angestellt. Er untersuchte den Harn von Hunden einerseits bei normaler Fütterung, andererseits bei Fütterung mit Eidotter, dann wurden Mäuse einerseits bei eisenfreier, andererseits bei eisenhaltiger Nahrung gehalten und ihre Lebensdauer verglichen. Die Resultate der Untersuchung werden in folgenden Sätzen zusammengefasst: 1. Die organischen Eisenverbindungen des *Eidotters* sind resorbierbar. 2. Filtrirter *Harn* enthält bei gewöhnlicher Nahrung keine quantitativ bestimmbaren Eisenmengen. 3. *Serumeiweiss*, aus hämoglobinfreiem Serum dargestellt, ist eisenfrei. 4. Eine künstliche Nahrung zu bereiten, in welcher alle zum Leben notwendigen Stoffe vertreten sind, ist zur Stunde noch nicht möglich. 5. Durch einfaches Vergleichen der Eisenmengen in den Einnahmen und den Ausgaben lässt sich die Frage nach der Resorbirbarkeit der Eisenverbindungen nicht entscheiden.

R. Gottlieb<sup>3)</sup> hat die *Ausscheidungsverhältnisse des Eisens* durch Versuche am Hunde studirt. Diese Versuche haben gelehrt, dass nach intravenöser Eiseninjection wechselnde, aber fast immer sehr beträchtliche Mengen des Metalls in den Darm ausgeschieden werden, ferner, dass nach protrahirter Einführung des Eisens in den Kreislauf die grösste Menge desselben sich in der *Leber* wiederfindet. Das in den Blutstrom eingeführte Eisen wird wohl zunächst in der Leber abgelagert und von da allmählich wieder an das Blut abgegeben, die Epithelien des Darmcanals besitzen aber die Fähigkeit, die nach und nach in den Kreislauf eintretenden Eisenmengen in sich aufzunehmen und in den Darminhalt auszuscheiden. Aus den Versuchen geht auch hervor, dass die Ungiftigkeit des intern eingeführten Eisens nicht gegen die Resorbirbarkeit desselben spricht, denn kleine resorbierte Mengen würden nirgends so günstige Bedingungen der unschädlichen Aufnahme finden, als vom Darm aus, da hier die Leber das eintretende Eisen sofort an sich reißen und allmählich zur weiteren Ausscheidung in den Darm abgeben könnte.

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 93. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2255. —

<sup>3)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 371.

M. Wolkow und E. Baumann<sup>1)</sup> haben die Ergebnisse einer Untersuchung über das Wesen der *Alkaptonurie*<sup>2)</sup> mitgetheilt. Nach Aufzählung der früheren Beobachtungen und Ansichten über Alkaptonurie wird die Frage, ob diese eine pathologische Erscheinung sei, verneinend beantwortet. Durch die Untersuchung des Harnes in einem Falle von Alkaptonurie constatirten Wolkow und Baumann in demselben das Vorkommen einer eigenthümlichen Säure, welche Sie *Homogentisinsäure* nennen; dieselbe ist nach der Formel  $C_8H_8O_4$  zusammengesetzt, sie krystallisirt mit 1 Mol. Krystallwasser in farblosen, durchsichtigen Prismen, die leicht verwittern. Die Säure schmilzt bei 146,5 bis 147° unter Gelbfärbung, sie löst sich sehr leicht in Wasser, Weingeist, Aether, dagegen kaum in Chloroform, Benzol, Toluol. Die wässrige Lösung der Säure färbt sich an der Luft allmählich dunkel, diese Färbung tritt sofort auf Zusatz von Ammoniak, Natronlauge oder Alkalicarbonat an der Luft ein. Silberlösung wird davon nach wenigen Secunden unter Abscheidung von Silber reducirt, ammoniakalische Silberlösung jedoch sofort reducirt, Fehling'sche Lösung langsam in der Kälte, dagegen schnell beim Erwärmen reducirt, die Wismuthprobe erfolgt nur undeutlich, Eisenchlorid bewirkt rasch vorübergehende Blaufärbung selbst bei sehr großer Verdünnung. Millon'sches Reagens färbt die Lösung gelb, bald entsteht ein gelber Niederschlag, der beim Erhitzen ziegelroth wird; genau so verhält sich das Hydrochinon. Die Säure ist einbasisch; sie ist die bis jetzt unbekannt gewesene *Dioxyphenyllessigsäure*, welche sich vom Hydrochinon ableitet. Von Derivaten dieser Säure wurden dargestellt: *Homogentisinsaures Blei*, *Homogentisinsäure-Aethyläther*, *Dimethylhomogentisinsäure* und der Methylester der letzteren. Wird Homogentisinsäure mit Aetzkali geschmolzen, so entsteht *Gentisinsäure* und *Hydrochinon*. Erhitzt man Homogentisinsäure kurze Zeit über ihren Schmelzpunkt, so verwandelt sie sich vollständig in ihr *Lacton*, das zum Theil sublimirt. Nach ihrem chemischen Verhalten ist die Homogentisinsäure ein Abkömmling

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 228. — <sup>2)</sup> JB. f. 1861, 806.

des Hydrochinons, in dem ein Wasserstoffatom durch den Essigsäurerest vertreten ist:  $C_6H_3(OH)_2CH_2COOH$ . *Uroleucinsäure*<sup>1)</sup> war in dem untersuchten Harn nicht nachzuweisen. Wenn man die vorliegenden Beobachtungen mit älteren über Alkaptonharn vergleicht, so kommt man zu dem Schlusse, daß die eigenthümlichen Eigenschaften dieses Harnes entweder durch Homogentisinsäure, oder durch Uroleucinsäure, oder durch beide zugleich bedingt sind. Um die Bedingungen und die Ursache der Alkaptonurie kennen zu lernen, wurde zunächst die Aetherschweifelsäure des Harns quantitativ bestimmt, dabei aber keine Abweichung von der Norm beobachtet, dann wurde die Homogentisinsäure quantitativ bestimmt, ihre Menge betrug 0,226 Proc. des Harns. Versuche über die Abstammung der Homogentisinsäure im Alkaptonharn ergaben, daß dieselbe aus dem *Tyrosin* gebildet wird, und daß dem Organismus des Versuchs-Individuums zugeführtes Tyrosin fast vollständig in diese Säure umgewandelt wurde. Betrachtungen über die Entstehung der Homogentisinsäure aus Tyrosin führten zu dem Schlusse, daß sie nicht durch eine an sich unerklärbare abnorme Function des Stoffwechsels in den Geweben bedingt, sondern als eine Wirkung einer besonderen Art von Mikroorganismen anzusehen sei. Die Beweisführung für diese Annahme ist allerdings noch nicht zum Abschlusse gelangt. Um zu erfahren, wie sich die Homogentisinsäure im Organismus verhält, wenn sie demselben von außen zugeführt wird, wurde die Säure an einen Hund verfüttert. Ein kleiner Theil wurde unverändert im Harn und Koth ausgeschieden, ein anderer in Kohlensäure und Toluhydrochinon gespalten, offenbar durch die im Darm bestehenden Fäulnißprocesse. Da der Alkaptonharn sein eigenthümliches Verhalten bald der Homogentisinsäure, bald der Uroleucinsäure verdankt, so empfiehlt es sich, den von Boedeker eingeführten Namen beizubehalten; es ist immerhin möglich, daß auch andere, den beiden genannten Säuren mehr oder weniger verwandte Stoffe die Ursache der Alkaptonurie bilden.

<sup>1)</sup> Kirk, Journ. of anatomy and physiol. 23, 69 (1889); in den JB. f. 1889 nicht übergegangen.

G. Colasanti<sup>1)</sup> fand im normalen *Harne des Löwen* wiederholt beträchtliche Mengen von *Xanthokreatinin* und vermuthet, daß der Organismus des Löwen bei der fast ausschließlichen Fleischnahrung die großen Mengen von Kreatin und Kreatinin nicht ganz in Form des letzteren auszuscheiden vermag, sondern einen Theil in Xanthokreatinin überführt.

H. Winternitz<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über das Vorkommen von *Eiweiß im normalen Harn* angestellt. Er kommt im Gegensatz zu Posner<sup>3)</sup>, welcher behauptet, daß jeder normale Urin Eiweiß enthalte, und in Uebereinstimmung mit Leube<sup>4)</sup> zu dem Schlusse, daß das Vorhandensein von Eiweiß nicht zum Begriffe des normalen Urins gehöre; dagegen scheint das spurenweise Vorkommen von Eiweiß eine keineswegs seltene Erscheinung zu sein.

E. Nebelthau<sup>5)</sup> hat die Angabe Thierfelder's<sup>6)</sup>, daß bei glycogenfreien Thieren *Glycuronsäurebildung während der Carenz* stattfindet, experimentell geprüft und nachgewiesen, daß nach Ablauf einer Carenz von 5 Tagen noch beträchtliche Mengen von Glycogen in der Leber und in der Muskulatur vorhanden sind, daß daher dieses Glycogen sehr wohl die Quelle der Glycuronsäure sein könne, denn sogar nach Einfuhr von Chloralhydrat und darauf folgender Ausscheidung von Urochloralsäure enthielten die Versuchsthierc noch ziemlich viel Glycogen. Die Frage nach Herkunft und Bildung der Glycuronsäure ist ebensowenig zu entscheiden, wie die Frage nach Herkunft und Bildung des Glycogens.

E. Roos<sup>7)</sup> hat eine Untersuchung über das Vorkommen von *Kohlenhydraten im Harn von Thieren* ausgeführt, deren Ergebnisse Er in folgenden Sätzen zusammenfaßt: 1. Der physiologische *Hunde-, Kaninchen- und Pferdeharn* enthält eine gewisse Menge von Kohlenhydraten, und zwar am meisten der Hund, weniger das Pferd, noch weniger das Kaninchen. 2. Die mit der

---

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 188. — <sup>2)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 189. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2430. — <sup>4)</sup> Zeitschr. klin. Med. 13, 1. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891b, 638; Zeitschr. Biol. 28, 138. — <sup>6)</sup> JB. f. 1886, 1840. — <sup>7)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 513.

Furfurolreaction erhaltenen Werthe werden im Allgemeinen durch die Benzoylchloridmethode bestätigt. 3. Die Phenylhydrazinprobe ergiebt beim Menschen immer ein positives Resultat, ebenso beim Hund. Beim Kaninchen und Pferd sicher nur nach vorheriger Bleifällung. Aus dem Kaninchenharn werden mit dieser Methode besonders gut ausgebildete Krystalle erhalten. 4. Die Harne aller drei genannten Thiere zeigen geringe Linksdrehung.

Ch. Quinquaud<sup>1)</sup> hat bei Seinen Untersuchungen über die *physiologische Glycosurie* den Zuckergehalt des normalen Urins bestimmt, indem Er dessen Reduktionsvermögen vor und nach eingeleiteter Gährung ermittelte; der frische Harn reducirte stets stärker, als der vergohrene; die Differenz entsprach 0,38 bis 0,62 g reducirender Substanz pro Tag beim gesunden Menschen.

E. Külz<sup>2)</sup> hat bezüglich des Vorkommens einer *linksdrehenden wahren Zuckerart im Harn* durch die Untersuchung des Harnes einer Patientin, der auch von Seegen<sup>3)</sup> untersucht worden war, constatirt, daß der in dem Harne enthaltene Zucker wahrscheinlich Lävulose war, daß aber die Identität desselben mit Lävulose doch noch nicht unzweifelhaft erwiesen sei.

J. v. Mering<sup>4)</sup> hat in Seinen Untersuchungen über *Diabetes mellitus* nachgewiesen, daß der nach *Phloridzinzufuhr* im Harn auftretende Zucker *Traubenzucker* ist. Diese Zuckerausscheidung ist unabhängig von der Ernährung, sie beginnt einige Stunden nach der Aufnahme des Phloridzins und hört nach 1 bis 2 Tagen auf. Auch nach Ausschaltung der Leber bei Gänsen trat Glycosurie ein. Das Phloridzin steigert bei Thieren, welche mit gemischter Kost genügend ernährt werden, den Eiweißzerfall nicht, wohl aber bei hungernden Thieren. Der Zuckergehalt des Blutes ist beim Phloridzindiabetes nicht erhöht; wie beim spontanen Diabetes trat im Harn neben Zucker auch Aceton, Oxybuttersäure und vermehrtes Ammoniak auf. Der normale Schwund des Glycogens in den Organen hungernder Thiere wird durch Zufuhr von Phloridzin beschleunigt. Thiere, welche im

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 462. — <sup>2)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 914; Zeitschr. Biol. 27, 228. — <sup>3)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 36, 196. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 125.



Hungerzustände glycogenfrei geworden sind, scheiden nach Phloridzin viel, wahrscheinlich aus Eiweiß entstandenen Zucker aus. *Phloretin* bewirkt gleichfalls Glycosurie, *Phloretinsäure* und *Phloroglucin*, sowie verschiedene Glycoside nicht. Phloridzin und Chloral bewirkten Ausscheidung von Zucker und Urochloralsäure.

F. Moritz und W. Prausnitz<sup>1)</sup> haben *Studien über Phloridzindiabetes* veröffentlicht, deren Resultate in folgenden Sätzen zusammengefasst sind: 1. Das aus dem benutzten Phloridzin hergestellte *Phloretin* krystallisirte in Nadelchen und schmolz bei 226 bis 230°, während es nach den bisher vorliegenden Angaben in Plättchen krystallisiren und bei 180° schmelzen soll<sup>2)</sup>. 2. Eine empfindliche Reaction auf *Phloridzin* ist die schöne Rothfärbung, die beim Abdampfen seiner Lösung mit einigen Tropfen alkoholischer Vanillinlösung und etwas Salzsäure entsteht. Qualitativ empfindlich und auch als quantitative Methode brauchbar ist der Nachweis resp. die Bestimmung des Zuckers nach Invertirung des Phloridzins mit Schwefelsäure. 3. Die Resorption des letzteren im Darmcanal scheint eine rasche und vollständige zu sein. Dasselbe ist nach Verfütterung von 1 g auf 1 kg Thier im Koth nicht mehr nachweisbar. 4. Im Harn tritt nach Eingabe von *Phloridzin* ein mit Eisenchlorid sich braunroth färbender Körper auf, der durchschnittlich am dritten Tage, von der Phloridzingabe ab gerechnet, verschwunden ist. 5. Phloridzin erhöht die Menge der gepaarten Schwefelsäure im Harn um ein beträchtliches, jedoch ebenfalls nur auf zwei Tage. Die Vermehrung der Sulfosäure genügt jedoch nur zur Bindung eines Theiles des aufgenommenen Phloridzins. 6. Aus 4. und 5. kann man schliessen, dass die Ausscheidung des Phloridzins innerhalb zweier Tage annähernd vollendet ist. Ebenso lange dauert meist auch die Zuckerausscheidung. 7. Phloridzin hat keine Einwirkung auf die Körpertemperatur. 8. Die gesammte, nach Eingabe des Phloridzins im Harn auftretende Menge von reducirender Substanz lässt sich durch Hefegährung zum Verschwinden bringen. Sie besteht demnach nur aus *Traubenzucker*

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 27, 81. — <sup>2)</sup> ? Vgl. JB. f. 1881, 987.

(resp. *Phlorose*). 9. Nicht nur das Phloridzin, sondern auch das Phloretin bewirkt Glycosurie. Dies leisten jedoch nicht mehr die Spaltungsproducte des Phloretins: die Phloretinsäure und das Phloroglucin. 10. Phloridzin bewirkt Zuckerausscheidung unter allen Ernährungsverhältnissen, bei reiner Fleisch- und Kohlenhydratkost ebenso, wie im Hunger und bei reiner Fettkost. Der Phloridzindiabetes ist demnach der schweren Form des menschlichen *Diabetes* analog. 11. Die Zuckerausscheidung beginnt circa drei Stunden nach Eingabe des Phloridzins, steigt dann rasch an und fällt schliesslich wieder rasch ab, offenbar entsprechend der raschen Resorption und Wiederausscheidung letzterer Verbindung. Nach circa 33 Stunden war sie in dem betreffenden Versuche beendet. 12. Der procentuale Zuckergehalt der Phloridzinharne ist sehr beträchtlich. Als Minimum wurde 6 Proc., als Maximum 13,5 Proc. gefunden. 13. Die absolute Höhe der Zuckerausscheidung ist abhängig von der eingegebenen Phloridzinmenge. Sie steigt mit dieser. 14. Ferner ist die absolut ausgeschiedene Zuckermenge bei Fleisch- und Kohlenhydratkost abhängig von der zugeführten Nahrungsmenge. Je mehr Fleisch oder Kohlenhydrate, um so mehr Zucker. Daher kann bei Fleischkost ebenso viel und mehr Zucker entleert werden, als bei Kohlenhydratkost, wenn nur erstere im Verhältnisse reichlicher ist. 15. Nimmt man bei Kohlenhydratkost als maximale theoretisch zu erwartende Zuckermenge den gesammten aus ihr zu bildenden Zucker, bei Fleischkost aber diejenige Menge an, welche dem Kohlenstoffgehalte des in ihr enthaltenen *Eiweisses* entspricht, nach Abzug des zum Aufbau des Harnstoffs nöthigen Kohlenstoffes, so ergibt sich bezüglich des Verhältnisses des wirklich gefundenen zu diesem theoretisch möglichen Zucker Folgendes: Bei Fleisch- und Kohlenhydratkost wird nur ein kleiner Theil des theoretisch möglichen Zuckers im Harn entleert. Das Vermögen, den Zucker normal zu verwerthen, ist also auch beim schweren Diabetes nur geschädigt, nicht vernichtet. 16. Bei Fleischkost erscheint auffallender Weise relativ mehr Zucker im Harn, als bei Kohlenhydratkost. Wahrscheinlich beruht dies auf langsamerer Resorption der Stärke, so dass ein Theil derselben der rasch wieder abnehmen-

den Phloridzinwirkung entgeht. 17. Die Zuckerausscheidung im Hunger und bei Fettkost ist sehr beträchtlich. Der relative Zuckerverlust ist in beiden Fällen viel gröfser, als bei Kohlenhydrat- und Fleischkost. 18. Die Eiweifszersetzung wird durch Phloridzin bei reichlicher Fleischkost nicht oder nur unbedeutend vergrößert. 19. Wohl ist dies aber, und zwar sehr beträchtlich, im Hunger der Fall. Hier kann die Steigerung 100 Proc. betragen. 20. Bei Fettzufuhr ist im Phloridzindiabetes die Steigerung der Eiweifszersetzung geringer, als im völligen Hunger. 21. Noch mehr als durch Fettzufuhr wird durch Kohlenhydratkost die Steigerung des Eiweifszerfalles im Phloridzindiabetes beschränkt.

M. Cremer und A. d. Ritter<sup>1)</sup> haben durch subcutane Injection von *Phloridzin*- und *Phloretin*-Lösungen beim *Huhn* und beim *Kaninchen* regelmäfsig *Diabetes* erzeugt.

F. Voit<sup>2)</sup> hat das *Verhalten des Milchsuckers beim Diabetiker* untersucht. Er fand, dafs nach Einfuhr mäfsiger Milchzuckermengen im Harne eine Vermehrung des Traubenzuckers erfolgt, dafs aber kein Milchzucker ausgeschieden wird.

C. Mazzetti<sup>3)</sup> hat den *Einfluss der Milz auf die Indicanausscheidung im Harne* untersucht und sowohl durch die klinische Beobachtung, als durch das Thierexperiment nachgewiesen, dafs die Milz im normalen Zustande die Indicanausscheidung, resp. dessen Bildung behindert, wahrscheinlich dadurch, dafs sie die Fäulnisvorgänge im Verdauungstracte herabsetzt.

H. Rosin<sup>4)</sup> hat die Annahme, dafs die *rothen Farbstoffe* mancher normaler und pathologischer *Harne* zu dem *Indigoroth* in Beziehung stehen, experimentell geprüft. Zunächst wurde aus dem Indigo das Indigoroth dargestellt und mit dem von Baeyer<sup>5)</sup> künstlich dargestellten Indigoroth verglichen, beide erwiesen sich identisch; sodann wurde aus Menschenharn und Thierharnen, besonders aus Pferde- und Ochsenharn, das Indigoroth bereitet und verglichen, auch dieses erwies sich identisch mit dem pflanzlichen Indigoroth. Faßt man die Entstehungsweisen des Indigo-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 458. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 353. — <sup>3)</sup> Ann. chim. farm. [4] 18, 65. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 710. — <sup>5)</sup> Indirubin, JB. f. 1883, 835 f.

rothes zusammen, so ergibt sich, daß sie alle in einer Zersetzung und Oxydation der Indoxylverbindungen bestehen, die bald mit Säuren und Oxydationsmitteln erreicht wird, bald ähnlich wie in der Pflanze durch Gährung und Fäulniß erfolgt. Neben Indigoroth entsteht stets *Indigoblau* in wechselnder Menge, in der Wärme mehr von dem ersteren, in der Kälte mehr von dem letzteren. Eine Reihe bekannter rother Harnfarbstoffe ist mit dem Indigoroth identisch, verschieden davon ist der Skatolfarbstoff und das *Urorosein* von Nencki und Sieber<sup>1)</sup>, ferner der rothe Farbstoff, welcher aus dem gelben Harnfarbstoff beim Zusatz von Säuren entsteht, das *Uroerythrin*, *Urohämatin*, *Giacosa's Farbstoff*, und das *Urorubrohämatin*. Durch einfache Sublimation läßt sich das Indigoblau zum Theil in Indigoroth umwandeln. Aus dem Harne konnten auch braune Farbstoffe extrahirt werden, welche wahrscheinlich mit den gleich gefärbten des Pflanzenindigos übereinstimmen.

E. Salkowski<sup>2)</sup> hat in drei *Harnproben*, die von drei weiblichen Patienten herrührten, welche *Sulfonal* genommen hatten, *Hämatoporphyrin* nachgewiesen. Er prüfte sorgfältig vergleichend das spektroskopische Verhalten der Harne, dasjenige des in den Harnen enthaltenen Farbstoffes gegen Lösungsmittel, sowie gegen Reagentien, und arbeitete ein Verfahren zum Nachweis des Hämatoporphyrins im Harn für klinische Zwecke aus. In Bezug auf die klinische Bedeutung der *Hämatoporphyrinurie* hebt Salkowski hervor, daß die Ausscheidung erheblicher Mengen von Hämatoporphyrin nicht gleichgültig ist, weil diese einen Verlust des Organismus an Blutfarbstoff bedeutet. Mag nun der Verlust an Blutfarbstoff direct als Schädigung für den Organismus in Betracht kommen oder nicht, jedenfalls geht aus den bisherigen Beobachtungen hervor, daß diese neue Krankheit für das davon betroffene Individuum eine sehr ernste Erscheinung ist. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Hämatoporphyrinurie mit dem Sulfonalgebrauch in ursächlichem Zusammenhange steht und

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1882, 1217. — <sup>2)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 286; Chem. Centr. 1891a, 678.

es erwächst daher dem Arzte die Pflicht, bei Sulfonalgebrauch den Harn genau zu controliren und, sobald dieser dunkle Färbung zeigt, das Sulfonal auszusetzen.

M. Nencki<sup>1)</sup> hat in dem nach *Spargelgenuss* entleerten *menschlichen Harn Methylmercaptan* nachgewiesen.

W. Preyer<sup>2)</sup> erörterte, daß die *Schwefelsäureausscheidung bei Meeresschnecken* weder bei der Verdauung noch zum Aushöhlen von Felsen und zum Einbohren verwendet wird, daß vielmehr das saure Secret beim Angriff auf andere Thiere und bei der Vertheidigung eine Rolle spielt. Er trug ferner eine Hypothese von R. Semon vor, der zu Folge diese saure Flüssigkeit dazu dient, die mit vielen Kalkgebilden versehenen Seethiere, welche die Lieblingsnahrung von Dolium bilden und sehr schwer mechanisch zu zerkleinern sind, zu befeuchten, wodurch sie leicht zerreiblich werden. Eine weitere Wirkung der Schwefelsäureausscheidung ist die, daß die Organe der Seesterne, welche ihre Fortbewegung und das Anhaften bewirken, an dieser Function gehindert werden.

P. Giacosa<sup>3)</sup> beschrieb ein von *Agelastica Alni* abgesondertes, nach *Bittermandelöl* riechendes Secret.

M. Levy<sup>4)</sup> hat eine zoochemische Untersuchung der *Mitteldarmdrüse (Leber)* von *Helix pomatia* vorgenommen, dieselbe ergab: 1. Die Mitteldarmdrüse ist eine Verdauungsdrüse, für die es kein Analogon bei den Darmdrüsen der höheren Thiere giebt. 2. Die organische Substanz der Drüse ist Sommer und Winter an Gewicht gleich. 3. Der Zucker und das fettemulgirende Ferment verschwinden im Winterschlaf. 4. Beim Winterthiere kommen im großen Ganzen dieselben Stoffe in der Drüse vor, wie beim Sommerthiere. 5. In der Mitteldarmdrüse findet sich gewöhnliches Glycogen mit Sinistrin. 6. Diese letztere Drüse enthält ein diastatisches, peptisches, aber kein tryptisches Ferment. 7. Das fettemulgirende Ferment ist nicht identisch mit dem Histozyim. 8. Rohe Stärke wird vom Thiere verdaut.

---

<sup>1)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 206. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 99. — <sup>3)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 232. — <sup>4)</sup> Zeitschr. Biol. 27, 398.

W. Engel<sup>1)</sup> hat Beiträge zur Kenntniss der *organischen Grundsustanz* der *Reptilieneierschalen*, der *Buntzellendeckel* von *Wespen* und der *Eihäute* von *Aplysia* geliefert. Die Eischalen von Schlangen und Eidechsen, welche untersucht wurden, bestanden aus *Elastin*. Die Grundsustanz der Brutzellendeckel der Wespen zeigte ganz das Verhalten des *Fibroins*. Die Grundsustanz der Eihaut von *Aplysia* ist nach ihrem Verhalten zu den *Kreatinen* zu rechnen.

A. und P. Buisine<sup>2)</sup> gaben einen Weg zur Untersuchung des *Bienenwachses* auf *Verfälschungen* an. 1. Es ist der Wassergehalt zu bestimmen, er soll 1 Proc. nicht übersteigen. 2. Eine gewogene Menge der Wachsprobe ist mit Chloroform oder Terpentinöl zu behandeln. Reines Wachs löst sich in diesen Lösungsmitteln vollständig auf, bleibt etwas ungelöst, so kann es abfiltrirt, gewogen und näher untersucht werden. 3. Man bestimmt Schmelzpunkt und specifisches Gewicht. Der Schmelzpunkt des gelben Bienenwachses liegt bei 62 bis 64°, des weissen bei 63 bis 64°; das specifische Gewicht beträgt 0,962 bis 0,967. 4. Man wäscht ungefähr 20 g des zu untersuchenden Wachses wiederholt mit heissem Wasser, filtrirt das Waschwasser und bestimmt dessen Säuregehalt mit Normallauge. Die Waschwässer von reinem Bienenwachs enthalten wenig Säure, jene von Pflanzenwachs viel mehr. In den Waschwässern kann man auch die dem Wachse etwa zugesetzten Farbstoffe erkennen. 5. In dem mit heissem Wasser gewaschenen und nachher getrockneten Wachse bestimmt man den Gehalt an freien Säuren, denjenigen der gesammten Säuren, sowie den an ungesättigten Säuren mittelst Jod, ferner das Volumen des beim Erhitzen mit Aetzkali frei werdenden Wasserstoffes und den Gehalt an Kohlenwasserstoffen. In einer Tabelle sind die Werthe, welche mittelst dieser Bestimmungen sowohl aus Wachs, als auch aus den gebräuchlichen Verfälschungsmitteln erhalten werden, zusammengestellt.

F. Lafar<sup>3)</sup> hat eine Handelssorte von *Cochenille-Carmin*

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 27, 374. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 654. — <sup>3)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 130.

analysirt und die Angabe von Liebermann<sup>1)</sup>, daß in diesem Carmin auf je 1 Mol. Thonerde 2 Mol. Kalk resp. Magnesia vorhanden sind, bestätigt gefunden.

L. Hougounenq<sup>2)</sup> hat den *Einfluß der Weine auf die Pepsinverdauung* untersucht und ist zu folgenden Resultaten gekommen: 1. Alle Weine, ohne Ausnahme, behindern die Pepsinwirkung, und zwar die an Alkohol, Weinstein und Farbstoff reichsten am meisten. 2. Die Farbstoffe der natürlichen Weine wirken im Vereine mit dem Alkohol und Weinstein hemmend auf die Pepsinverdauung. 3. Die Acidität normaler Weine vermag nicht die Pepsinwirkung herbeizuführen, sie scheint die letztere zumeist nicht zu unterstützen. 4. Von den Farbstoffen, welche bei Verfälschungen dem Weine zugesetzt werden, wirken *Methylenblau*, *Azoflavin* und besonders *Fuchsin* hemmend auf die Pepsinwirkung, die Pflanzenfarbstoffe der Malve, des Hollunders erweisen sich ebenso wie das Oenolin schädlich. 5. Gegypste Weine wirken auf die Pepsinverdauung weniger verlangsamen ein als Naturweine.

Abelous<sup>3)</sup> isolirte die *Mikroben des Magens im normalen Zustande* und ermittelte deren *Wirkung auf die Nahrungsstoffe*. Er fand in Seinem Magen 16 Mikroorganismen, darunter 7 bekannte; sie resistiren sämtlich lange im künstlichen Magensaft, besonders wenn sie Sporen enthalten. Vier derselben peptonisiren *Casein*, ohne die Milch zu coaguliren, neun davon coaguliren die *Milch* und lösen dann das Coagulum, endlich vier coaguliren die Milch, ohne das Coagulum aufzulösen. *Fibrin* und *Glutin* wird von diesen Mikroben mehr oder weniger kräftig angegriffen, *Milchsucker* und *Saccharose* mehr oder weniger leicht invertirt, *Glycose* und *Stärke* mehr oder weniger vollständig zerlegt; diese Mikroben entfalten ihre Hauptthätigkeit wahrscheinlich erst im Darne.

Zawadsky<sup>4)</sup> fand im *normalen menschlichen Pankreassaft*, den Er der Pankreasfistel einer jungen Frau entnahm, Folgendes:

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1872, 842. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 849. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 461. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 263.



|   |              |
|---|--------------|
| Wasser . . . . .  | 86,405 Proc. |
| Organische Substanzen . . . . .   | 13,251 „     |
| Proteinstoffe . . . . .   | 9,205 „      |
| Alkoholextract . . . . .  | 0,827 „      |
| Salze (Chloride, Phosphate, Sulfate, Natron, Kali, Kalk, Eisen) . . . . . | 0,344 „      |

R. Külz<sup>1)</sup> hat beobachtet, daß bei der Einwirkung des *pankreatischen Saftes* auf Fibrin *Cystin* entstand. Ueber die Abstammung desselben müssen weitere Untersuchungen Aufschluß geben.

A. Macfadyen, M. Nencki und N. Sieber<sup>2)</sup> haben Untersuchungen über die *chemischen Vorgänge im menschlichen Dünndarm* angestellt und zwar an einer Frau, der ein gangränöses Darmstück entfernt und ein Anus praeternaturalis angelegt werden mußte. Das excidirte Darmstück war das in das Coecum einmündende Ende des Ileum. Der aus der Fistelöffnung durch ein eingelegtes kurzes Schlauchstück ausfließende Darminhalt wurde gesammelt und untersucht. Bei vorwiegend animalischer Nahrung war die Masse dünnbreiig, durchschnittlich aus 5 Proc. festem Rückstand und 95 Proc. Wasser bestehend, bei vegetabilischer Nahrung (Erbsenmuß) wurde der Darminhalt consistenter mit einem durchschnittlichen Gehalte von 10 Proc. an festem Rückstand. Bei möglichst sorgfältiger Sammlung alles aus der Fistel Ausfließenden betrug die 24stündige Menge bei dünnbreiiger Consistenz im Maximum 550 g, bei dickflüssiger jedoch 232 g. Um zu erfahren, wann die genossene Nahrung in den Dickdarm übertritt und wie lange der Speisebrei im Dünndarm verweilt, wurden in einem Versuche gekochte, nicht zerdrückte Erbsen gegeben, die unverändert aus der Fistel ausflossen, andererseits ferner Salol als Erkennungszeichen benutzt. Nach diesen Versuchen gelangt der Speisebrei frühestens 2 Stunden nach der Nahrungsaufnahme in den Dickdarm, die Entleerung dauerte 9 bis 14 Stunden. Je kürzer der Darminhalt im Darm verweilt, um so wasserreicher ist er. Der bei einer vorwiegend aus Eiweiß bestehenden Nahrung aus der Fistel fließende Darminhalt war

<sup>1)</sup> Zeitschr. Biol. 27, 415. — <sup>2)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 311.

durch Bilirubin gelb bis gelbbraun gefärbt, in der Regel fast geruchlos, von etwas brenzlichem und an flüchtige Fettsäuren, seltener schwach fauligem, an Indol erinnerndem Geruche, meist dünnflüssig, doch auch dicklich bis zu Salbenconsistenz; unter dem Mikroskope zeigte er durch Gallenfarbstoff gefärbte quer-gestreifte Muskelfasern, Detritusmassen, Pigmentkörner, Eiweiß-, Mucin- und Gallensäureflocken, Pflanzenfasern, sowie zahlreiche Bakterien; bei vorwiegend stärkehaltiger Nahrung überwiegen Stärkekörner. Die Reaction des in das Coecum gelangenden Speisebreies war normaler Weise sauer, der durchschnittliche Säuregrad, auf Essigsäure bezogen, betrug 1 Prom. Der filtrirte Darminhalt enthielt: in der Hitze coagulirendes Eiweiß, Mucin, Peptone, die Umwandlungsproducte der Stärke, wie Dextrin und Zucker, inactive Milchsäure, Paramilchsäure, flüchtige Fettsäuren, Gallensäuren und Bilirubin; an der Luft färbte sich der Darminhalt grün in Folge von Bilirubinbildung. Es wurden häufig quantitative Bestimmungen des gelösten Eiweißes, Zuckers und der freien Säure ausgeführt; die *Eiweiß*smenge beträgt weniger als 1 Proc., der *Zucker*gehalt schwankte zwischen 0,3 und 4,75 Proc., der höchste Säuregrad betrug 0,21 Proc. Wird der Speisebrei mit Natronlauge vermischt, so ist kein Ammoniakgeruch wahrzunehmen, erst beim Erwärmen tritt schwach ein solcher nach Ammoniak und Trimethylamin auf. Sehr beachtenswerth ist der Befund, daß der Speisebrei durch die ganze Länge des Dünndarmes saure Reaction behält, welche unzweifelhaft von organischen Säuren, hauptsächlich Essigsäure, herrührt; freie Salzsäure wurde niemals gefunden. Die Schleimhaut des Ileums reagirte alkalisch, der dieselbe benetzende Speisebrei aber sauer. Die in den meisten Handbüchern enthaltene Angabe, daß der *Chymus* schon in den oberen Theilen des Darmes neutralisirt werde und in den unteren gewöhnlich alkalisch reagire, ist unrichtig, die alkalische Reaction beginnt erst im Dickdarm, nachdem der Speisebrei die Ileocoecalclappe passirt hat. Es sollte geprüft werden, welchen Antheil die zahlreichen vorhandenen *Spaltpilze* an der Zersetzung des Speisebreies im Dünndarm haben; die saure Reaction, der nur schwache und nicht immer faulige Geruch

sprachen schon gegen intensivere Zersetzung durch *Bakterien*, immerhin war es möglich, daß sich die ersten Umwandlungsproducte des Eiweißes, also Amidosäuren und aromatische Säuren, finden. Demnach wurden größere Mengen des Darminhaltes verarbeitet. Von Gasen wurden nur Kohlensäure und eine Spur Schwefelwasserstoff nachgewiesen, Methylmercaptan fehlte, auch Indol und Skatol konnten nicht nachgewiesen werden, ebensowenig Phenylpropionsäure, Skatolessigsäure und aromatische Oxysäuren, Leucin und Tyrosin; dagegen waren flüchtige Fettsäuren, vornehmlich Essigsäure, ferner inactive Milchsäure und Paramilchsäure, sowie *Bernsteinsäure* leicht nachzuweisen; Urobilin war nicht vorhanden, dasselbe entsteht erst im Dickdarm. Die in dem Darminhalte in großer Menge vorhandenen Spaltpilze wurden in Reinculturen isolirt und auf ihr Verhalten gegen Eiweiß und Zucker geprüft. Im Dünndarm wird demnach das Eiweiß gar nicht oder nur ausnahmsweise in geringer Menge durch Mikroben zersetzt, dagegen zersetzen die im Dünndarm befindlichen Mikroben reichlich *Kohlenhydrate* unter Bildung beider Milchsäuren, Essigsäure, Bernsteinsäure und Aethylalkohol; diese Säuren vermehren die Acidität des aus dem Magen kommenden Chymus so stark, daß das Alkali der Galle, des Pankreassaftes und der ganzen Dünndarmmucosa zur Neutralisation nicht ausreicht. Von dem Darminhalt wurde auch die Asche dargestellt und analysirt, der Gehalt daran betrug 8,33 bis 8,6 Proc., von den Basen waren nur 19,9 bis 39,54 Proc. an Mineralsäuren, der Rest war an organische Säuren gebunden. Durch den sauren Magensaft und Dünndarminhalt werden vorzüglich die Eiweiß zersetzenden *Bakterien* getödtet, welche empfindlicher sind, als die, welche *Kohlenhydrate* zersetzen. Für die Verdauung und Resorption im Dickdarm blieben vom Eiweiß nur 14,25 Proc. übrig, 85,75 Proc. wurden vom Magen und Dünndarm aus resorbirt, *Kohlenhydrate* jedoch nicht in dem Maße resorbirt. Durch die geschilderten Untersuchungsergebnisse wird die von Pasteur angeregte Frage, ob die Spaltpilze zur Zersetzung der Nahrungstoffe im Darmcanal nothwendig seien, zunächst für den Menschen im verneinenden Sinne beantwortet.

T. L. Brunton und J. Th. Cash<sup>1)</sup> haben Ihre<sup>2)</sup> Untersuchungen über die Beziehungen zwischen *chemischer Constitution* und *physiologischer Wirkung* fortgesetzt, Sie haben diesmal die Wirkungen des *Benzols* mit denen einiger Substitutionsproducte desselben verglichen und dadurch bestimmt, welche Veränderungen in der Wirkung des Benzols eintreten, wenn Wasserstoff durch Halogene, Alkoholradicale, durch die Hydroxylgruppe, Nitrogruppe und Amidgruppe vertreten wird.

G. Oddo<sup>3)</sup> hat Untersuchungen über die *Beziehungen* zwischen *chemischer Constitution* und *physiologischer Wirkung* für einige Verbindungen der aromatischen Reihe angestellt.

W. Gibbs und E. T. Reichert<sup>4)</sup> haben die *Wirkung* folgender Substanzen *auf Thiere* untersucht: *salzsaures Phenylhydrazin*, *salzsaures o-Tolylhydrazin*, *salzsaures p-Tolylhydrazin*, *Toluylen-diamin*, *Dinitrophenol*, *Trinitrophenol*, *Mononitrobenzol*, *Dinitrobenzol*, *Formamid*, *Acetamid*, *Propionamid*, *Benzamid*, *Oxamid*, *Sulfocarbamid*, *Pyromucamid*, *Formanilid*, *Acetanilid*, *Benzanilid*, *Nitroprussidnatrium*, *Nitroso-β-Naphtol*, *Nitromethan*, *Nitrosodiäthylen*, *Hydroxylamin*, *Aldehydammoniak*, *Furfurol-Natriumdisulfit*, *Oxaminsäure*, *Cyanursäure* und mehrere *Alkohole*.

S. Jourdain<sup>5)</sup> hat eine Notiz über *Vergiftung durch Muscheln* veröffentlicht, welche die verschiedenen Ansichten über die Ursache dieser Vergiftung bespricht und einige einschlägige Fälle ganz kurz mittheilt.

L. Finazzi<sup>6)</sup> hat die *Wirkungen des Wasserstoffsuperoxydes auf das Blut* untersucht, indem Er Fröschen, Kaninchen und Hunden dasselbe subcutan injicirte und die Thiere darauf beobachtete.

D. Labré und Oudin<sup>7)</sup> haben die physiologische und therapeutische *Wirkung des Ozons* studirt. Sie bedienten sich dazu einer Mischung von Luft und Ozon, welche 0,11 bis 0,12 mg Ozon im Liter enthielt und anstandslos längere Zeit eingeathmet

---

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 311. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2344. — <sup>3)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 237. — <sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 289, 361. — <sup>5)</sup> Compt. rend. 112, 106. — <sup>6)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 368. — <sup>7)</sup> Compt. rend. 113, 141.

werden kann. Athmet ein Mensch, dessen Blut nur 10 bis 11 Proc. Hämoglobin enthält,  $\frac{1}{4}$  Stunde lang diese ozonhaltige Luft ein, so steigt der Hämoglobingehalt um 1 Proc., sinkt aber wieder, wenn die Einathmung nicht wiederholt wird; wird dieselbe aber täglich wiederholt, so steigt der Hämoglobingehalt allmählich bis zur Norm an. Ist dieser Hämoglobingehalt vor der Ozoneinathmung normal, so erscheint er nach der Einathmung nicht vermehrt. Nach einschlägigen Versuchen scheint das Ozon die *Tuberkelbacillen* zu tödten, wenn es längere Zeit auf dieselben einwirkt. Bei der Ozoneerzeugung auf elektrischem Wege werden von den Elektroden Metalltheilchen abgelöst und durch den Ozonstrom fortgetragen; dieser Vorgang könnte möglicher Weise in der Therapie Verwendung finden.

G. Johnson <sup>1)</sup> hat Experimente zur Erklärung der *Asphyxie* angestellt und dabei beobachtet, daß *Stickstoff* nahezu ebenso *anästhesirend* wirkt, wie das Stickoxydul.

J. Brandl und H. Tappeiner <sup>2)</sup> haben die *Ablagerung von Fluorverbindungen im Organismus* nach *Fütterung mit Fluornatrium* studirt. Die bezüglichen Versuche haben gelehrt, daß in der Nahrung enthaltene lösliche Fluorsalze in bedeutender Menge im Körper abgelagert werden. Ein großer Theil davon findet sich in den Knochen in Form einer krystallinischen Verbindung, welche höchst wahrscheinlich Flussspath ist.

O. Loew <sup>3)</sup> hat das Verhalten der *Stickstoffwasserstoffsäure* gegen *lebende Organismen* untersucht.

H. Dreser <sup>4)</sup> hat einen Beitrag zur *Toxicologie des Kohlenoxydes* geliefert. Mittels des Hüfner'schen <sup>5)</sup> Spectrophotometers wurde zuerst bestimmt, wie viel Procente von dem *Blutfarbstoffe* eines Thieres bei dem Eintritte des Todes in die Kohlenoxydverbindung umgewandelt sind. Der Tod trat ein (wenn die Erstickungsconvulsionen vermieden sind), sobald die respiratorische Capacität des Blutes für Sauerstoff auf durchschnittlich 30 Proc. herabgegangen ist; bei besonders langsam ausgeführten Ver-

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 144. — <sup>2)</sup> Zeitschr. Biol. 28, 518. —

<sup>3)</sup> Chem. News 64, 276, 288, 300. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891b, 716. — <sup>5)</sup> JB. f. 1877, 181.

giftungen kann die respiratorische Capacität bis gegen 20 Proc. sinken. Es kommt also selbst in den stärksten Graden der Kohlenoxydvergiftung nie zu einer vollständigen Verdrängung des Sauerstoffes aus dem Blute. Es wurde auch festzustellen versucht, wie weit bei einem in kohlenoxydhaltiger Luft vergifteten, ohnmächtig und hilflos gewordenen Individuum der Sauerstoffgehalt des Blutes heruntergegangen ist und wie sich die Wiedererholung vollzieht; es wird gezeigt, daß die Inhalation reinen Sauerstoffes für die Therapie der Kohlenoxydvergiftung von wesentlichem Vortheil ist. Die dosis letalis beträgt für ein Kaninchen rund 0,0115 g pro Kilogramm Thier; um einen 70 kg schweren Menschen zu tödten, wären demnach 0,805 g Kohlenoxyd nöthig. Behufs gerichtlichen Nachweises hat Dreser am Hüfner'schen Apparate (l. c.) die Werthe der vier Extinctionscoëfficienten, je zwei für Sauerstoffhämoglobin und je zwei für Kohlenoxydhämoglobin bestimmt. Der Werth  $\sigma_0$  betrug im Mittel 1,557,  $\sigma_c$  1,128, der Werth  $m = \frac{\epsilon_0}{\epsilon_c} = 1,419$  und der Procentgehalt des noch unverändert gebliebenen Sauerstoffhämoglobins beträgt für Menschenblut  $x = \frac{1,419(\sigma - 1,128)}{0,419\sigma - 0,043}$ .

C. Jakob<sup>1)</sup> hat eine Untersuchung über das *Schicksal der in das Blut gelangten Eisensalze* durchgeführt, deren Ergebnisse Er, wie folgt, zusammenfaßt: Von dem in das Blut injicirten Eisensalz wird innerhalb der nächsten Stunden nach der Injection nur ein sehr kleiner Theil (etwa 10 Proc.) mit dem Harn, Darmsecret und der Galle zur Ausscheidung gebracht, die Hauptmasse (gegen 50 Proc.) wird in der Leber, der Rest in anderen Organen (Milz, Niere, Darmwand) deponirt, und zwar ist diese Ablagerung innerhalb 2 bis 3 Stunden beendet, so daß nach dieser Zeit das Blut von dem eingeführten Metall befreit ist.

Laborde<sup>2)</sup> hat Versuche über die *Wirkung der Strontiansalze* angestellt, aus denen hervorgeht, daß dieselben für den Organismus unschädlich sind.

<sup>1)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmacol. 28, 256. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 421.

J. Bernstein-Kohan <sup>1)</sup> hat die *Wirkungen des Wolframs*, J. Woroschilsky <sup>2)</sup> die *Wirkungen des Urans* eingehend untersucht.

Y. Inoko <sup>3)</sup> hat die Wirkungen des *Adonins*, eines Glycosides aus *Adonis amurensis* (dieser JB., S. 2182), untersucht.

Miefsner <sup>4)</sup> hat die *Wirkungen des Allylalkohols* studirt.

H. Meyer <sup>5)</sup> hat die *Wirkungen der Aloine* und der Bromsubstitutionsproducte derselben untersucht.

A. Mallèvre <sup>6)</sup> hat eine Untersuchung über die *giftige Wirkung des Amidoacetals* angestellt.

C. Binz <sup>7)</sup> hat durch einschlägige Experimentaluntersuchungen bezüglich der *Umwandlung des Bromoforms* im Warmblüter nachgewiesen, daß die einverleibte Verbindung zum Theile als Bromid im Harne erscheint.

A. M. Levin <sup>8)</sup> hat die *Wirkungen des Camphers* und einiger Derivate desselben studirt.

J. Pohl <sup>9)</sup> hat Versuche über *Aufnahme und Vertheilung des Chloroforms* im thierischen Organismus angestellt; dieselben haben ergeben, daß das Chloroform im circulirenden Blute vorwiegend an die rothen Blutkörperchen gebunden wird, diese Bindung ist eine lockere, mittelst Luftdurchleiten lösbare. Das Bindungsvermögen der *rothen Blutkörperchen* beruht auf ihrem Gehalte an Cholesterin und Lecithin. Es giebt Stadien der Narkose, in denen das Gehirn mehr Chloroform enthält, als das zuführende Blut, in der Leber wurde weniger hiervon gefunden als im letzteren. Im Allgemeinen wird das im Blute locker gebundene Chloroform rascher und in größerer Menge zu solchen Organen übertreten, die reichlich in Chloroform lösliche Bestandtheile enthalten.

C. Binz <sup>10)</sup> hat einen Beitrag zur *Toxicologie des Caffeins* <sup>11)</sup> geliefert.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 367. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 368. — <sup>3)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 302. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 715. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 671; Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 186. — <sup>6)</sup> Pflüger's Arch. Physiol. 49, 484. — <sup>7)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 201. — <sup>8)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 187. — <sup>9)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 239. — <sup>10)</sup> Daselbst, S. 186. — <sup>11)</sup> JB. f. 1890, 2283.



M. Albanese<sup>1)</sup> hat den *Einfluss einiger Arzneimittel auf die Blutcirculation der Niere* untersucht. Die verwendeten Arzneimittel waren *Caffein, Chloral* und *Curare*.

R. Gottlieb<sup>2)</sup> hat calorimetrische Untersuchungen über die *Wirkungsweise des Chinins* und des *Antipyrins* angestellt.

*Physiologische Untersuchungen* über die *Cyanwasserstoffsäure* hat N. Gréhant<sup>3)</sup> ausgeführt.

P. Giacosa<sup>4)</sup> hat die Resultate von Experimentalstudien über die physiologische *Wirkung des Euphorins (Phenylurethans)* veröffentlicht.

A. Beorchia-Nigris<sup>5)</sup> hat einen Fall von *Exalginvergiftung* beobachtet und im Anschlusse daran Experimentaluntersuchungen über die *toxische Wirkung des Exalgins* angestellt.

E. Poulson<sup>6)</sup> theilte einige Beobachtungen über *Vergiftungen* mit *Filixextract* mit und gab eine Zusammenstellung der bisherigen chemischen und pharmakologischen Untersuchungen über dasselbe. Nach Seinen eigenen Untersuchungen ist der *giftige Bestandtheil des Filixextractes* die *Filixsäure*; diese kommt in zwei Modificationen vor, krystallisirt resp. unwirksam und amorph resp. wirksam. Die amorphe Modification ist die eigentliche Filixsäure, die krystallisirte deren Anhydrid, d. h. *Filicin*; die Säure läßt sich durch Kochen der concentrirten ätherischen Lösung in das Anhydrid überführen. Nach der Elementaranalyse und der Molekulargewichtsbestimmung nach Raoult kommt dem *Filicin* die Formel  $C_{33}H_{40}O_{12}$  und der *Filixsäure* die folgende  $C_{33}H_{42}O_{13}$  zu. Die Filixsäure ist für die therapeutische Verwendung sehr geeignet; im ätherischen Extracte der *Farnkrautwurzel* kommt sie in sehr wechselnder Menge vor, ist schwer zu dosiren, weshalb Vergiftungen nicht leicht zu vermeiden sein werden. Im ätherischen Extracte ist die Säure gelöst in fettem Oel enthalten und daher viel leichter resorbirbar.

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 89. — <sup>2)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 167. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 161. — <sup>4)</sup> Ann. chim. farm. [4] 14, 74. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 65. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 673.

Die physiologischen *Wirkungen* des *Gerontins* hat Grandis<sup>1)</sup> untersucht.

F. Dronke<sup>2)</sup> hat *Guajakol* bei *Lungenschwindsucht* als Arzneimittel angewendet und an den damit behandelten Individuen Stoffwechseluntersuchungen angestellt.

S. Fubini und A. Benedicenti<sup>3)</sup> haben Thierexperimente über die Wirkung des *Laudanins* angestellt.

A. Gürber<sup>4)</sup> hat eine Untersuchung über die *physiologischen Wirkungen der Lupetidine und verwandter Körper*, sowie deren *Beziehungen zu ihrer chemischen Constitution* ausgeführt.

Im Anschlusse daran behandelt J. Gaule<sup>5)</sup> die *Beziehungen zwischen Molekulargewicht, Molekularstruktur und physiologischer Wirkung*.

J. Th. Cash und W. R. Dunstan<sup>6)</sup> haben die *physiologischen Wirkungen der Nitrite* der Fettreihe und deren Beziehungen zur chemischen Constitution untersucht.

S. Duplay und M. Cazin<sup>7)</sup> haben die *Wirkung des Phenols* auf die Thiere untersucht.

F. Kaudewitz<sup>8)</sup> hat den *Einfluss von Pilocarpin und Atropin auf die Magenverdauung* untersucht.

Ch. Quinquaud<sup>9)</sup> bestätigt die Angaben v. Mering's über den *Phloridzindiabetes*.<sup>10)</sup> Er beobachtete dabei eine momentane Herabsetzung des Stoffwechsels, vor der Rückkehr zur Norm ist der Stoffwechsel bisweilen kurze Zeit erhöht.

J. Neuberger<sup>11)</sup> hat die *Wirkungen des krystallisirten Podo-phyllins* ermittelt.

R. v. Engel<sup>12)</sup> hat die *Wirkungen des Protopins* durch Thierversuche studirt.

Canné<sup>13)</sup> hat pharmakologische Versuche über einige *Pyrazole*, insbesondere über die *Methylphenylpyrazolcarbonsäure* angestellt.

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 370. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 466. — <sup>3)</sup> Ann. chim. farm. [4] 14, 334. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 232. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 235. — <sup>6)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 314. — <sup>7)</sup> Compt. rend. 112, 627. — <sup>8)</sup> Chem. Centr. 1891a, 416. — <sup>9)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 460. — <sup>10)</sup> S. 2312. — <sup>11)</sup> Chem. Centr. 1891a, 368; Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 32. — <sup>12)</sup> Chem. Centr. 1891a, 100. — <sup>13)</sup> Arch. experim. Pathol. u. Pharmakol. 28, 295.

C. Kornauth<sup>1)</sup> veröffentlichte Studien über das *Saccharin*<sup>2)</sup>, die zu folgenden Schlüssen führen: 1. Dem Saccharinum purum Fahlberg's<sup>3)</sup> kommen schwache antiseptische Eigenschaften zu. 2. Die Verfütterung selbst der praktisch ganz unmöglichen Dosen von Saccharinum purum an Hund, Ente und Schwein, auch durch lange Perioden hindurch fortgesetzt, läßt in keiner Weise eine schädigende Wirkung auf deren Organismus erkennen. 3. Ebenso wenig wird hierdurch der Ausnutzungscoefficient des Futters vermindert. 4. Die behauptete Abneigung der Thiere gegen das Saccharin war in den betreffenden Fällen nur individuell, und läßt sich in keiner Weise verallgemeinern.

Ueber das *Verhalten des Santonins im thierischen Stoffwechsel* liegen Untersuchungen von M. Jaffé<sup>4)</sup> vor. Aus dem Harne von mit Santonin gefütterten Hunden und Kaninchen wurde ein Derivat erhalten, für welches der Name *Santogenin* vorgeschlagen wird. Dieses krystallisirt in Tafeln, Blättchen oder Nadeln, ist stark linksdrehend, in Alkohol, Aether und Chloroform sehr wenig löslich, leicht löslich in heißen, alkalischen Laugen; seine Zusammensetzung ist  $C_{30}H_{36}O_9$ , hiernach wahrscheinlich eine molekulare Verbindung von *Mono-* und *Dioxysantonin*,  $C_{15}H_{19}O_4 \cdot C_{15}H_{17}O_5$ . Durch Einwirkung von Natronlauge entsteht daraus die unbeständige, wahrscheinlich zweibasische *Santogeninsäure*,  $C_{30}H_{40}O_{11}$ . Verdünnte Salpetersäure spaltet Santogenin bei 100° in Oxalsäure und Blausäure, Natriumamalgam erzeugt ein Reductionsproduct, welches sich in concentrirter Schwefelsäure mit kirschrother Farbe löst und wahrscheinlich die Zusammensetzung  $C_{30}H_{40}O_8$  hat. Bei der Einwirkung von Natriumamalgam auf Santonin in alkalischer Lösung entsteht eine dem Reductionsproducte des Santogenins sehr ähnliche, rechtsdrehende Substanz, wahrscheinlich *Dihydrosantoninsäure*,  $C_{15}H_{22}O_4$ .

J. Munk<sup>5)</sup> hat die *Wirkung der Seifen*, bei intravenöser Application derselben, untersucht, und festgestellt, daß die Natronseifen die Herzthätigkeit in eigenthümlicher Weise schädigen.

---

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 241. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2289. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 2098. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1890. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 231.

F. A. Foderá<sup>1)</sup> hat eine Experimentaluntersuchung über die *Wirkung des Strychnins* vorgenommen.

A. Curci<sup>2)</sup> hat die *Wirkung und Umwandlung des Toluols im Organismus* studirt. Das Toluol wirkt, wie die angestellten Thierversuche lehren, paralsirend und excitirend; ein Theil desselben wird als Benzoësäure, ein anderer sodann als *p-Oxybenzoësäure*, höchst wahrscheinlich gepaart mit Glycocoll, im Urin ausgeschieden. Es dürfte demnach zuerst im Organismus p-Kresol gebildet und dieses danach in Paraoxybenzoësäure umgewandelt werden.

Barth und Rumpel<sup>3)</sup> haben die *Wirkungen des Trionals und Tetronals* beschrieben.

E. Laves<sup>4)</sup> hat die *physiologische Wirkung einiger neuer Trisulfone* geprüft.

R. Koch<sup>5)</sup> beschrieb Seine neue Methode zur *Behandlung der Tuberculose* und die dazu verwendete *Lymph*e.

E. Metchnikoff<sup>6)</sup> hat einen Aufsatz über das *Tuberculin* veröffentlicht, in welchem Er an der Hand der Literatur den Werth und die Bedeutung desselben klarstellt.

M. Minkiewicz<sup>7)</sup> hat die *Wirkungen* zweier aus *Urechites suberecta* dargestellter Präparate, der *Urechitsäure* und des *Urechitylkosids*, experimentell geprüft.

L. Butte<sup>8)</sup> hat die *Wirkung von Medikamenten*, insbesondere des *Valerianaextractes*, auf die *Zersetzung des Blutsuckers* studirt.

P. Marfori<sup>9)</sup> hat den Einfluß des *Veratrins* auf die *Muskelcontraction* untersucht.

P. Albertoni<sup>10)</sup> hat Experimentaluntersuchungen angestellt über die Absorption und *Wirkung der Zuckerarten* im thierischen Organismus.

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. farm. [4] 14, 259. — <sup>2)</sup> Daselbst [4] 13, 209. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 109. — <sup>4)</sup> Arch. Pharm. 229, 448. — <sup>5)</sup> Deutsch. med. Wochenschr. 1891; Monit. scientif. [4] 5, 178. — <sup>6)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 724, 965. — <sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891a, 367. — <sup>8)</sup> Compt. rend. 112, 347. — <sup>9)</sup> Ann. chim. farm. [4] 13, 117. — <sup>10)</sup> Daselbst, S. 145.

## Gährung, Fäulnis und Fermente.

## a) Gährung und Fäulnis.

A. Herzen<sup>1)</sup> besprach die *Rolle der Mikroben bei gewissen Gährungen*, um damit zu zeigen, daß die Entwicklung von Mikroben nicht immer die primäre Ursache der fermentativen Zersetzungen vorstellt, sondern daß dieselbe manchmal erst im Gefolge einer spontanen Zersetzung des Nährmediums auftritt. Wird *Wein*, welcher leicht säuert, mit *Borsäure* (0,5 Proc.) versetzt, so wird die Entwicklung von Mikroben darin verhindert, inficirt man aber Borsäure (5 Proc.) oder Essigsäure (5 bis 10 Proc.) mit dem in Essig verwandelten Wein, so vermehren sich die Mikroben in diesen Flüssigkeiten. Die Borsäure hat also die Entwicklung der Mikroben im Wein nicht verhindert, sondern die von denselben unabhängige Säuerung desselben; der Wein mit 0,5 Proc. Borsäure geht in Essig über, wenn man demselben einige Tropfen Essigsäure hinzufügt. Für die Fäulnis des *Fleisches* nimmt der Obige an, daß derselben eine spontane Umsetzung vorhergeht; dieselbe läßt sich beobachten, wenn man grössere Stücke Fleisch für mehrere Stunden in Borsäurelösung legt, welche mit Natriumborat neutralisirt worden ist. Die inneren Theile nehmen allmählich einen faden, säuerlichen Geruch an, faulen aber erst bei Zutritt von Mikroorganismen.

Berthelot<sup>2)</sup> wies darauf hin, daß die unter Wasserzersetzung vor sich gehende *Sumpfgasgährung* des *Düngers* mit der alkoholischen Gährung der Kohlenhydrate in Vergleich zu stellen ist. Bei der Sumpfgasgährung bilden sich Sumpfgas und Kohlensäure in nahezu gleichem Volumen. Wenn man von den nur in geringer Menge vorhandenen resp. sich zersetzenden Stickstoffverbindungen absieht, so besteht die Zersetzung erleidende, sowie Sumpfgas und Kohlensäure liefernde Substanz der Hauptsache nach aus *Cellulosen* nebst Wasser und man kann den Verlauf der Gährung annähernd durch die Gleichung:  $n \text{C}_6 \text{H}_{10} \text{O}_5 + n \text{H}_2 \text{O} = 3 n \text{CO}_2 + 3 n \text{CH}_4$  ausdrücken. Wie bei der alkoholischen

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 163. — <sup>2)</sup> Ann. chim. phys. [6] 19, 513.

Gährung findet hierbei Bindung von Wasser statt. Aller Wasserstoff des letzteren tritt in das Sumpfgas ein und der Sauerstoff betheiligt sich an der Kohlensäurebildung. Die bei diesem Process frei werdende *Wärme* beträgt nach Untersuchungen des Obigen circa  $+ 41,0 \text{ Cal.} \times n$ , eine Ziffer, welche etwas höher ist, als die bei der alkoholischen Gährung unter gewöhnlichen Verhältnissen frei werdende Menge. Obwohl sie von einem endothermischen Phänomen, Wasserzersetzung, begleitet ist, verläuft die Sumpfgasgährung der Kohlenhydrate, wie alle Gährungen im Allgemeinen, unter starker Wärmeentwicklung.

G. Tolomei<sup>1)</sup> untersuchte die *Einwirkung der Elektrizität auf die Essiggährung*, indem Er den elektrischen Strom auf mit *Mycoderma aceti* versetzten Weisswein, dessen Alkoholgehalt durch Wasserzusatz auf 5 Proc. gebracht und der mit 3 Proc. Essigsäure versetzt war, einwirken liess. Er fand, dass durch die Einwirkung des elektrischen Stromes die Entwicklung des *Mycoderma aceti* nicht merklich beeinflusst zu werden scheint; dass, wenn der Strom so stark ist, dass er im Dunkeln zu leuchten anfängt, die Entwicklung des *Mycoderma* dadurch gehindert und sogar aufgehalten wird; dass die der Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzte Flüssigkeit nicht sterilisirt wird; dass aber die Essiggährung darin immer mit geringerer Energie fortschreitet.

Derselbe<sup>2)</sup> untersuchte die *Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Essiggährung*. Im Anschluss an die Untersuchung von M. Giunti<sup>3)</sup> über die Einwirkung des Sonnenlichtes auf die Entwicklung des *Mycoderma aceti* untersuchte Er die Einwirkung der verschiedenen, das weisse Licht zusammensetzenden farbigen Strahlen auf die Entwicklung des *Mycoderma aceti*, wobei Er fand, dass jene, besagte Entwicklung hemmende Wirkung des Sonnenlichtes nur auf Rechnung der chemischen Strahlen desselben zu schreiben ist. Werden diese chemischen Strahlen aus dem Lichte entfernt, so entwickelt sich das *Mycoderma aceti* bei solchem Licht fast ebenso gut wie im Dunkeln.

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 279 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 380. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2297.

E. Hirschfeld<sup>1)</sup> berichtete über die *Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäuregährung*. Zum Studium der Milchsäuregährung wurden Reinculturen des Hüppe'schen Milchsäurebacillus oder sauer gewordene Milch auf Nährlösungen mit einem Gehalt von 1,05 Proc. Milchzucker geimpft; zur Essigsäuregährung sodann schwach essigsäure, 5 procentige alkoholische Nährlösungen, auf welche Reinculturen des Bacillus aceticus überimpft wurden, verwendet. Der durch Zusatz von Salzsäure, Pepsin, Pepsin-Salzsäure u. s. w. modificirte Grad der Gährungen wurde nach der Menge der bei den geeigneten Temperaturen innerhalb verschiedener Zeiten gebildeten Säuren beurtheilt; die Milchsäure ferner mit  $\frac{1}{10}$ -Normalkalilauge, die Essigsäure mit Normalkalilauge titirt. Die Milchsäuregährung ist innerhalb der ersten 24 Stunden am stärksten, die entstandene Milchsäure wirkt gährungshemmend. Die Menge der letzteren beträgt nach einem Tage 0,16 g; nach zwei Tagen 0,23 g; nach drei Tagen 0,29 g. Die Essigsäuregährung ist abhängig von dem ursprünglichen Gehalte der Nährlösung an Essigsäure, sie producirt in zwei Tagen 0,5 g Essigsäure, in drei Tagen 1,0 bis 1,2 g. Salzsäure wirkt schon bei 0,01 bis 0,02 Proc. hemmend auf die Milchsäuregährung und hebt dieselbe auf bei 0,07 bis 0,08 Proc. Auf die Essigsäuregährung dagegen wirken 0,01 bis 0,05 Proc. Salzsäure verstärkend ein, 0,06 bis 0,07 Proc. heben sie auf. Pepsin für sich ist ohne Einfluß auf die Milchsäuregährung. Pepsin-Salzsäure wirkt weniger antibacteriell als Salzsäure und sistirt die Gährung erst bei 0,11 bis 0,12 Proc. Säuregehalt. Auf die Essigsäuregährung wirkt Pepsinsalzsäure wie Salzsäure allein: Phosphorsäure hemmt die Milchsäurebildung bei 0,2 bis 0,25 Proc., die Essigsäurebildung bei 0,1 Proc. Die Menge und Natur der Phosphate, ob Mono- oder Diphosphat, hat für beide Gährungen auf die Wirkung der Salzsäure keinen Einfluß. Bei Verwendung von Phosphorsäure für Phosphate als Nährsubstrat zeigt sich die Wirkung der Salzsäure nicht wesentlich verändert.

A. Fonseca<sup>2)</sup> veröffentlichte eine ausführliche Untersuchung

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 776. — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 337.



über den *Einfluss der Temperatur auf die alkoholische Gährung*, aus welcher folgende Resultate hervorzuheben sind: Auf die *Wärmeentwicklung* bei der alkoholischen Gährung sind von Einfluss die Temperatur der äusseren Luft, die Anfangstemperatur des Mostes, die Grösse der Gährfässer, das Verhältniss der festen, sich absetzenden Massen zu der Masse des vergärenden Mostes, ferner die Agentien, welche die Entwicklung des Gährfermentes mehr oder weniger begünstigen, wie grösser Zuckergehalt, Dünnsflüssigkeit und starker Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen im Most, sowie das Verhalten des vorhandenen Gährferments zur Menge desselben. Diese Factoren sind von Einfluss auf die längere oder kürzere Zeit, welche der Most braucht, um in Gährung zu gelangen, auf die Temperatur während der Gährung und auf die längere oder kürzere Zeit, welche er ferner braucht, um sich mit der Aussen-temperatur wieder ins Gleichgewicht zu setzen. Die Temperatur des in Gährung befindlichen Mostes erreicht um so höhere Grade, je höher die Aussen-temperatur ist, sie steht im bestimmten Verhältniss zu dieser Temperatur, wächst aber nicht in gleichem Verhältniss mit derselben. Je grösser der Zuckergehalt des Mostes ist, um so höhere Temperatur erreicht die gährende Masse. Die an der Luft bei höherer Temperatur vergärenden Moste erreichen im Allgemeinen das Maximum der Temperatur schneller, zwischen dem dritten und vierten Tag erreichen dieselben stets das Maximum der Gährung und erfolgt auch in diesem Zeitraum die Umwandlung des grössten Theiles des noch vorhandenen Zuckers. Die Dauer der Gährung steht in directem Verhältniss zum Zuckergehalt des Mostes; dieselbe ist um so vollständiger und regelmässiger, je niedriger der Zuckergehalt des Mostes ist. Bei zuckerreicherem Material hindert die erhöhte Temperatur die vollständige Vergährung des Zuckers. Die unzersetzt bleibende Zuckermenge steht im directen Verhältniss zur Temperatur. Je höher die letztere ist, desto schneller beginnt, verläuft und endet die Gährung; die so vergohrenen *Weine* zeigen aber eine geringere Haltbarkeit. — Im Weiteren wird auf den Einfluss der Temperatur, auf die Entwicklung des Gährfermentes, auf die Bildung der höheren Homo-

logen des Aethylalkohols, von Glycerin, Bernsteinsäure und Essigsäure, auf das Lösungsvermögen des Mostes für fremde Substanzen, wie *Farbsubstanz*, *Tannin* etc. und schliesslich auch ihren Einfluss auf die *Weinkrankheiten* hingewiesen. Hiernach übt eine erhöhte Temperatur bei der Gährung auf die Weinbereitung und den *Weinertrag* in den wärmeren Ländern grossen Einfluss. Im Verein mit der besonderen Zusammensetzung der Moste giebt sie den Weinen der wärmeren Länder ihre besonderen Characteristica und ruft bei ihnen mehr oder weniger schwere Mängel und Krankheiten hervor. Geringe Acidität und grosse Dichte der Moste sowie die erhöhte Temperatur bei der Gährung sind die drei Factoren, welche sich der guten Weinbereitung in den wärmeren Ländern hemmend in den Weg stellen. Diese drei Factoren beeinflussen die Gährung derart, dass sie dieselbe sich unregelmässig und unvollständig vollziehen lassen, dem Wein einen charakteristischen, unstatthaften Geschmack geben und ihn empfänglich machen, sich leicht zu verändern.

E. Biernacki<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Eigenschaft der Antiseptica, die Alkoholgährung zu beschleunigen*, und über die Abhängigkeit ihrer Kraft von der chemischen *Struktur*, der *Fermentmenge* und der *Vereinigung mit einander*. Er untersuchte sowohl den Einfluss unorganischer wie organischer antiseptischer Mittel auf die Alkoholgährung. Es zeigte sich, dass alle untersuchten Körper (Sublimat, Kaliumpermanganat, Kupfersulfat, Brom, Thymol, Benzoësäure, Salicylsäure, Chinin, Carbol, Schwefelsäure, Resorcin, Pyrogallol, Borsäure, Chloralhydrat) in grösseren Mengen die Gährung hemmen und aufheben, in kleineren dagegen dieselbe verstärken, und zwar vermögen die stärksten Desinfectionsmittel, wie Sublimat und Thymol, die Gährung auch am meisten zu beschleunigen. Die schwächste aufhebende sowohl als auch die stärkste beschleunigende Concentration sind bei den verschiedenen Mitteln verschieden. Die Verstärkung der Alkoholgährung resp. der Gährungs- und Fäulnisprocesse im Allgemeinen kann sogar bei starker Concen-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 31; Ber. (Ausz.) 1891, 973.

tration, bei gröfseren Dosen der Antifermentativa stattfinden, wenn nur grofse Mengen von Gährungserregern vorhanden sind, und daher ein jedes Individuum von einer kleinen Dosis des Giftes beeinflusst wird. Anscheinend sind die *organischen Körper* fähig, die Gährung mehr zu verstärken als die *unorganischen*. Es giebt Andeutungen dafür, dafs, je reicher ein organischer Körper an Kohlenstoff ist, er desto kräftiger antiseptisch wirkt. Im Gegentheil ist das antiseptische Mittel um so schwächer, je mehr Hydroxyle dasselbe in seinem Molekül enthält, wobei nicht nur seine die Gährung aufhebenden, sondern auch sie verstärkenden Eigenschaften beeinflusst werden. Die Vereinigung der Mittel mit einander steigert ihre antifermentative Kraft, wobei, je mehr Körper combinirt werden, dieselbe desto mehr erhöht wird. Die Combination von organischen Körpern mit anorganischen ist kräftiger als die der ersteren unter einander.

A. Villiers <sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Umwandlung der Kartoffelstärke in Dextrin durch das Buttersäureferment, den Bacillus amylobacter*. Die Umwandlung der Kartoffelstärke in Dextrin mittelst dieses Fermentes geht leicht vor sich. Zu dem Ende läfst man die Kartoffelstärke (50 g) in nicht destillirtem Wasser (1 Liter) mit einer Cultur des genannten Bacillus bei 40° vergähren. Nach 24 Stunden ist die Stärke meist schon verflüssigt. Man läfst die Gährung aber sich so lange fortsetzen, bis die Flüssigkeit keine blaue Jodreaction mehr giebt, wie es nach 2 bis 4 Tagen erreicht wird. Der zu Anfang sehr bewegliche, geradlinige Stäbchen bildende Bacillus erscheint am Ende der Gährung in Form an den Enden gleichmäfsig verdickter, vollständig unbeweglicher Stäbchen. Das so erhaltene Product ist schwach sauer und zeigt schwachen Geruch nach Buttersäure, wovon es etwa 0,3 Proc. der Stärke enthält. Das Hauptproduct der Gährung sind Dextrine, welche durch Alkoholzusatz aus der Gährflüssigkeit ausgefällt werden. Getrocknet stellen sie eine vollständig weifse, leichte, zerreibliche Masse von süflichem Geschmack vor, welche stark Wasser anzieht und sich

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 435; Bull. soc. chim. [3] 5, 468.

unter Wärmeentwicklung damit verbindet. Die Masse besteht aus einem Gemisch verschiedener Dextrine, wie das verschiedene Rotationsvermögen der erhaltenen Reactionsproducte zeigte. Unter Einwirkung von Wasser und Säuren lassen sich diese Dextrine leicht in *Glycose* umwandeln. Die Umwandlung unter der Einwirkung von Wasser scheint in der Kälte gar nicht, bei 100° nur langsam vor sich zu gehen. Durch Schwefelsäure erfolgt dieselbe bei 100° etwa innerhalb eines Tages. Jod färbt die das höchste Rotationsvermögen zeigenden Dextrine roth; die Intensität der Färbung nimmt jedoch gleichmässig mit diesem Vermögen ab. Die das schwächste Rotationsvermögen zeigenden Dextrine werden von Jod nicht mehr gefärbt. Die Dextrine reduciren alkalische Kupferlösungen und ihre reducirende Kraft ist um so gröfser, je schwächer ihr Rotationsvermögen ist. — In einer weiteren Abhandlung<sup>1)</sup> beschreibt Derselbe *ein neben den Dextrinen bei der Umwandlung der Kartoffelstärke in Dextrin durch den Bacillus amylobacter entstehendes Kohlenhydrat*, welches sich aus dem zur Abscheidung der Dextrine verwendeten Alkohol in schönen, strahligen Krystallen absetzt. Die letzteren enthalten Wasser und Krystallalkohol, sie werden an der Luft durch Alkoholverlust und Wasseraufnahme undurchsichtig. Aus heifsem Wasser umkrystallisirt bilden sie kleine, glänzende Krystalle, die sich an der Luft nicht mehr verändern und deren Zusammensetzung durch ein Multiplum der Formel  $C_6H_{10}O_5 \cdot 3H_2O$  ausgedrückt wird. Die wasserfreie Substanz nimmt rasch Wasser auf und zwar so lange, bis die drei Moleküle Krystallwasser wieder aufgenommen sind. Die Zusammensetzung der aus Alkohol erhaltenen Krystalle entspricht der Formel  $(C_6H_{10}O_5)_6 \cdot C_2H_6O \cdot 10H_2O$ . Der Genannte schlägt für dieses neue Kohlenhydrat den Namen *Cellulosin* vor. Die Eigenschaften desselben sind folgende: Es bildet weifse Krystalle von schwach süßlichem Geschmack und löst sich bei gewöhnlicher Temperatur sehr wenig in Wasser; die Löslichkeit steigt mit der Temperatur. Es besitzt ferner ein sehr hohes Rotationsvermögen, stärker als dasjenige einiger unter der

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 536; Bull. soc. chim. [3] 5, 470.

Einwirkung des Buttersäurefermentes sich bildender Dextrine. Es erträgt eine Temperatur von  $360^{\circ}$  ohne zu schmelzen, hierüber erhitzt, schwärzt es sich unter Aufblähen. Vergähren läßt es sich nicht, auch reducirt es alkalische Kupferlösungen nicht. Beim Kochen mit Mineralsäuren wird es zwar sehr langsam, aber vollständig in Glycose umgewandelt. Auf Phenylhydrazin wirkt es nicht ein. In der Kartoffelstärke ist es nicht von Anfang an vorhanden, sondern bildet mit der Buttersäure eins der Nebenproducte ihrer Vergähren mittelst des Buttersäurefermentes. Ein anderes hierbei entstehendes Nebenproduct findet sich nach beendeter Gähren als unlöslicher Niederschlag von wechselnder Menge, welcher aus voluminösen, weißen, amorphen, beim Trocknen sich zusammenballenden Flocken besteht. Dieser Niederschlag besitzt die Zusammensetzung der *Cellulose* und wird beim Kochen mit Mineralsäuren langsam in Glycose umgewandelt. — Wie die Kartoffelstärke, so vergähren auch die verschiedenen anderen *Stärkearten* mit dem Buttersäureferment, ohne aber stets identische Producte zu liefern. Derart gelang es Villiers, aus einer dieser Stärkearten zwei verschiedene krySTALLisirte *Cellulosine* zu erhalten. — In einer weiteren Notiz<sup>1)</sup> wies Derselbe darauf hin, daß die Umwandlung der Kartoffelstärke in Dextrose durch den *Bacillus amylobacter* von der Bildung von Maltose und Glycose nicht begleitet ist, daß sie also von der durch Diastase hervorgerufenen Umwandlung der Stärke sehr verschieden ist, und daß die Abwesenheit von Maltose und Glycose auf die directe Wirkung eines organisirten Fermentes hinzudeuten scheint. Die diesbezüglich unternommenen Versuche weisen in der That darauf hin, daß das *Buttersäureferment* wenn auch keine Diastase, so doch ein lösliches Absonderungsproduct liefert, welches fähig ist, die Umwandlung der Stärke in Abwesenheit von jedem organisirten Ferment hervorzurufen. Dies Product scheint sich continuirlich in sehr kleinen Mengen zu bilden und seine Wirksamkeit im Verhältniß, wie es gebildet wird, sehr schnell zu erschöpfen.

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 144.

L. Boutroux <sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über *Brotgährung*. Bei der Abscheidung der im Sauerteige und im Mehle vorhandenen, für die Brotgährung wirksamen Bestandtheile gelang es Ihm, aus dem Sauerteige mindestens fünf verschiedene *Hefearten* zu isoliren, wovon zwei oder drei als alkoholische Fermente wirken. Aus dem Mehle isolirte Er drei Arten von *Bakterien*, 1. einen Bacillus  $\alpha$ , welcher die Eigenschaft besitzt, die Diastasen, welche das gebackene Gluten lösen und die Stärke saccharificiren, abzusondern, ohne den gebildeten Zucker anzugreifen; wird erst dieser Bacillus und danach Hefe in ein Gemisch von Mehl und sterilisirtem Wasser hinein gebracht, so entsteht alkoholische Gährung. Es wurde 2. ein Bacillus  $\beta$  isolirt, welcher in der Wärme in dem Gemisch von Mehl und sterilisirtem Wasser für sich eine Gährung mit Gasentwicklung erzeugt. Der dritte aus der Kleie isolirte Bacillus  $\gamma$  bringt ebenfalls in dem Gemisch von jener und sterilisirtem Wasser eine Gährung mit Gasentwicklung hervor. Villiers schließt aus seinen Versuchen, daß die Hefe das wesentliche Agens bei der Brotgährung ist, und daß, wenn eine der Mehlbakterien eine nützliche Rolle dabei spielen sollte, diese nur in der Bereitung der gähurfähigen Substanz, also in der Zuckerbereitung bestände. Da weder Gluten noch Stärke die gähurfähigen Substanzen bei der Brotgährung bilden, so kann dies nur der wasserlösliche Theil des Mehles sein, der, aus Zucker, Dextrin und Salzen zusammengesetzt, sowohl für die Hefen, wie auch für die Bakterien augenscheinlich leicht angreifbar ist. Hiernach scheint die Brotgährung wesentlich in einer normalen, alkoholischen Vergährung des im Mehl präexistirenden Zuckers zu bestehen, wobei die Hefe eine doppelte Rolle spielt, indem sie einmal die Gasentwicklung hervorruft, die das Brot aufgehen macht, und dann die Bakterien, Mehl- und Wasserparasiten behindert, sich zu entwickeln, den Teig zu säuern und das Gluten zu lösen. Die Conservirung des Glutens hat zur Folge, daß jede Gasblase im Teig von einer elastischen Membran umgeben wird, welche beim Backen zäher wird und das Gas festhält.

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 203.

G. B. de Toni<sup>1)</sup> berichtete über die *Gährung der Tabaksblätter*. Er zeigte, daß der Tabak seinen Geruch und Geschmack einer Gährung verdankt, welcher er unter gewissen Bedingungen unterliegt. Bei einer solchen Gährung ist von Sachsland<sup>2)</sup> das Vorhandensein von Schizomyceten (Bakterien und Coccen) in großer Anzahl, aber nur in wenig (zwei bis drei) Arten nachgewiesen. Wie man nun nach den Versuchen von Hansen<sup>3)</sup> über die Biergährung durch Auswahl der für das Bier günstigsten Saccharomyceten zu einer Verbesserung des Bieres gelangt, könnte man auch vielleicht durch Reincultur der Schizomyceten in geringeren Tabaksorten den Geruch und Geschmack der feineren künstlich hervorrufen, indem man mit der Reincultur der das Ferment der letzteren bildenden Schizomyceten die Gährung der geringeren Tabake künstlich hervorruft.

P. F. Frankland und W. Frew<sup>4)</sup> berichteten über die *Gährung von glycerinsaurem Calcium durch den Bacillus æthaceticus*. Sie fanden, daß dieser Bacillus speciell im Stande ist, die fermentative Zersetzung von Glycose, Rohr- und Milchzucker, Mannit, Glycerin und Stärke hervorzurufen, während er auffälliger Weise das dem Mannit isomere Dulcit nicht vergäht. Ebenso vollzieht er in passenden Lösungen von glycerinsaurem Calcium eine bestimmte fermentative Zersetzung, nur ist die Vergährung weniger kräftig als wie bei Glycose-, Mannit- und Glycerinlösungen. Alte Culturen des Bacillus scheinen das Vermögen, die Calciumglyceratlösungen zu vergähren, einzubüßen, obwohl sie in denselben noch fortwachsen. Die hierbei entstehenden Gährungsproducte sind im Wesentlichen Alkohol und Essigsäure neben kleinen und wechselnden Mengen von Ameisensäure sowie Spuren von Bernsteinsäure. Von gasförmigen Producten wurden Kohlensäure und *Wasserstoff* nachgewiesen. Die Menge des durch die Gährung gebildeten Alkohols steht zu der gebildeten Essigsäure annähernd in dem Verhältniß von 1 Mol. Alkohol zu 4 Mol. Essigsäure. Die durch den Bacillus

---

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 489. — <sup>2)</sup> Ber. d. bot. Ges. 9 (1891), 80. — <sup>3)</sup> Vgl. die Abhandlung JB. f. 1889, 2794. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. J. 59, 81.



äthaceticus hervorgerufene fermentative Zersetzung des *Calcium-glycerats* läßt sich demnach durch die Gleichung  $5 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_4 = \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 4 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 5 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2$  ausdrücken. Die Bildung der Ameisensäure scheint auf Kosten der Essigsäure vor sich zu gehen. Außer den erwähnten Gährungsproducten hinterbleibt nach vollendeter Gährung noch das Calciumsalz einer festen Säure, welche letztere in ihrer Menge fast genau der Hälfte der ursprünglich vorhanden gewesenen Glycerinsäure entspricht. Die Natur dieser Säure ist noch nicht völlig aufgeklärt, wahrscheinlich ist sie indeß Glycerinsäure.

P. F. Frankland, A. Stanley und W. Frew<sup>1)</sup> untersuchten die durch den *Pneumococcus Friedländer* hervorgerufenen Gährungsprocesse. Die Resultate Ihrer Untersuchungen sind in folgenden Sätzen zusammengefaßt: Der *Pneumococcus Friedländer* ruft in passenden Lösungen von Dextrose, Rohrzucker, Milchzucker, Maltose, Raffinose, Dextrin und Mannitol Gährungsprocesse hervor. Dagegen vergäht er Lösungen von Dulcitol und Glycerol nicht, und besitzt somit, gleich dem *Bacillus äthaceticus* (siehe oben), das Vermögen, zwischen den isomeren *Mannitol* und *Dulcitol* zu unterscheiden. Die Hauptproducte bei der Vergährung von Dextrose und Mannitol sind Aethylalkohol und Essigsäure neben kleinen Mengen Ameisensäure und Spuren von Bernsteinsäure. Die gasförmigen Gährungsproducte sind Kohlensäure und Wasserstoff. Die Mengen an gebildetem Alkohol, flüchtigen Säuren (auf Essigsäure berechnet), Kohlensäure und Wasserstoff stehen annähernd zu einander in dem molekularen Verhältniß von  $9 \text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ,  $4 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ,  $12 \text{CO}_2$  und  $8 \text{H}_2$ , welche Zahlen sich am besten auf die Gleichungen  $6 \text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} = 9 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 4 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2$  und  $4 \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 2 \text{CaCO}_3 = 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$  zurückführen lassen.

A. d'Arsonval<sup>2)</sup> besprach die *Anwendung flüssiger Kohlensäure zur schnellen Filtration und Sterilisation organischer Flüssigkeiten*. Zur Sterilisirung von Flüssigkeiten, welche albuminoide und colloide Substanzen enthalten in der Kälte, leistet die flüssige

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 253. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 667.

Kohlensäure vorzügliche Dienste, und zwar indem sie diese in doppelter Weise bewirkt, nämlich einmal mittelst Filtration durch Porzellanplatten, und sodann durch die besondere bacterientödtende Wirkung, welche der Druck der flüssigen Kohlensäure ausübt. Betreffs der Handhabung des hierfür vom Obigen construirten *Apparates* muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Die flüssige Kohlensäure besitzt unter ihrem hohen Druck außerordentlich starke bacterientödtende Eigenschaften und genügt dadurch allein schon zur Sterilisirung der Flüssigkeiten. Der Widerstand der Mikroben gegen ihre Wirkung ist ein sehr verschiedener. Wenn man den Druck steigert, besonders dadurch, daß man die Temperatur bis auf 40° erhöht, bei welcher Temperatur die Albuminoide noch nicht coaguliren, so kann diesem Druck kein Lebewesen mehr widerstehen. Wendet man Filtration und Druck an, so steht der Gehalt der filtrirten Flüssigkeiten an colloiden Substanzen in directem Verhältniß zu dem auf die Flüssigkeit ausgeübten Druck. Auf ein Gemisch von Pepton und Eieralbumin kann man den Druck derart wirken lassen, daß hiervon ersteres fast allein zuerst abläuft, während bei 50 bis 60 Atmosphären Druck Alles durchfiltrirt. Bei Flüssigkeiten, die ein Gemisch von Fermenten enthalten, wie die *Pankreasflüssigkeit*, erhält man durch langsame Steigerung des Druckes Filtrate von sehr verschiedener Wirkung, indem gewisse Fermente schneller filtriren, als die anderen. Diese Methode der Filtration unter dem Druck von flüssiger Kohlensäure kann hiernach für die Physiologie und die organische Chemie vielleicht eine werthvolle Analysenmethode werden.

W. Wissokowicz<sup>1)</sup> berichtete über den *Einfluss des Ozons auf das Wachsthum der Bacterien*. Die bisher angestellten Untersuchungen über das Ozon ergaben im Allgemeinen das Resultat, daß dasselbe zwar jeden Fäulnißgeruch beseitige, aber als Desinfectionsmittel unbrauchbar sei. Derselbe erweiterte die Untersuchungen daraufhin, daß Er auch die Wirkung auf die Nährböden prüfte. Ein Reagensglas mit schief erstarrter Gelatine

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 37.

oder Agar wurde mit einem Phosphorstückchen enthaltenden Glasröhrchen beschickt; die Nährböden wurden mit pathogenen und nichtpathogenen Mikroorganismen geimpft. Zur Bestimmung des durch den Phosphor sich entwickelnden Ozons diente das Wurster'sche Tetrapapier<sup>1)</sup>, aus dessen verschieden intensiver Bläunung Er nach der von Wurster (l. c.) angegebenen Scala den Procentgehalt an Ozon berechnete. Da die Ozonentwicklung am stärksten zwischen 20 und 22° war, wurden die Culturen fast ausschließlich bei dieser Temperatur gehalten. Die Tiefenwirkung des Ozons in der Gelatine erkannte Er durch Controlröhrchen, in welchen die letztere mit Phenolphthalein gefärbt war; dieselbe war gewöhnlich nach acht Tagen in ihrer ganzen Ausdehnung entfärbt. Das Resultat war, daß, wenn der Ozongehalt 20 mg auf 100 cbm Luft überstieg, sich eine deutliche Verzögerung des Wachstums der meisten Bakterien bemerkbar machte. Die Uebertragbarkeit und die Virulenz solcher unter Ozonwirkung kümmerlich gewachsenen Bakterien hatte aber in keiner Weise abgenommen. Anders verhielt es sich mit dem Nährmedium. Wurde dieses zwei bis vier Tage lang der Ozonwirkung ausgesetzt, so gediehen pathogene Bakterien nicht mehr darauf, und von nicht pathogenen wuchsen nur noch der *Indicus* und *Prodigosus*. Dieses Verhalten änderte sich auch durch Verflüssigung der Gelatine nach Ozonisirung und Wiedererstarrenlassen nicht. Die so veränderte Gelatine röthete Lackmuspapier und ergab beim Titriren einen 0,1 Proc. Salzsäure entsprechenden Säuregehalt. Dieselbe blieb ferner auch nach ihrer Neutralisirung und Wiederimpfung steril. Wissokowicz schließt, daß es nach Seinen Untersuchungen keineswegs ausgeschlossen, vielmehr sehr wohl möglich sei, daß das Einathmen einer ozonreichen Luft auf den Organismus, speciell bei Erkrankung der Athmungsorgane, günstig einwirke.

W. Spilker und A. Gottstein<sup>2)</sup> berichteten über die *Vernichtung der Bakterien durch Inductionselektricität*. Die Versuchsanordnung war so gewählt, daß das zur Prüfung ange-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2588. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 549.

wandte Gefäß sammt den Culturen mit Draht spiralig umwunden oder in eine frei hängende Drahtspirale hineingestellt wurde, durch welche der Strom von einer Dynamomaschine oder von Accumulatoren aus hindurch ging. Später wurden auch Thonröhren von größerem Durchmesser gewählt, die mit dem Leitungsdraht spiralig umwickelt wurden, und in deren Inneres der zu untersuchende Gegenstand eingebracht war. Die beim Durchgang des Stromes eintretende Erwärmung der Substanzen überschritt niemals die für das Wachsthum der Bakterien zulässigen Grade; bei den von den Genannten mit pathogenen Bakterien angestellten Versuchen betrug die höchste Temperatur 36,6°. Im Thonrohre wurde die bei den erforderlichen Stromstärken nicht zu umgehende höhere Temperatur durch Einbringung von Eisstücken oder Durchfließenlassen von kaltem Wasser verhindert. Mit dem *Mikrococcus prodigiosus* angestellte Vorversuche zeigten, daß es möglich sei, *Mikroorganismen* in wässerigen Aufschwemmungen durch Inductionselektricität zu vernichten. *Milch* konnte durch den Inductionsstrom zwar nicht sterilisirt werden, jedoch fand eine nachweisbare Verminderung der Keime dabei statt. Bei *Weißbier* wurde nahezu das gleiche Resultat wie beim Wasser erzielt; in allen Fällen war die Entwicklung eine höchst spärliche und außerdem auf Tage hinaus verzögert. Was die Stromstärke anbetrifft, welche eine Sterilisirung des *Wassers* bewirkt, so darf man nicht unter 10 bis 12 Ampère für den Querschnitt der angewandten Röhrchen (3,5 cm) herabgehen, welche für weitere Querschnitte entsprechend zu steigern ist. Die Zeitdauer der Einwirkung betrug sowohl bei den Versuchen mit dem *Mikrococcus*, als auch mit bakterienreichem, natürlichem Wasser behufs Erzielung von Sterilität eine Stunde, unterhalb dieser Zeit fand nur eine Verzögerung der Bakterienentwicklung statt. Pathogene Bakterien werden bei kürzerer Einwirkungsdauer des Stromes nicht in ihrer Virulenz geschwächt. Schließlich war es auch nicht gleichgültig, ob die zu behandelnden Flüssigkeiten sich in Ruhe oder Bewegung befanden. Wurde je eine Probe Flüssigkeitsschicht ruhend und dann in Bewegung behandelt, so ergab es sich, daß das fließende Wasser, gleich lange der Ein-

wirkung des Stromes ausgesetzt, wie das ruhende, viel geringere Mengen von Bacterien enthielt, als das letztere, und daß auch die Colonien bei der ersteren Versuchsanordnung viel langsamer sich auf den Platten entwickelten. Mehrfach kam es vor, daß die in dem Ausgangswasser vorhandenen verflüssigenden Keime in den nach der Behandlung entnommenen Proben vollständig fehlten. Ferner gelang es, pathogene Keime im verdünnten *Blute* bei elektrischer Behandlung innerhalb der Dauer von fünf Minuten bis  $\frac{1}{2}$  Stunde und mit einer Stromstärke von 12,5 Ampère unschädlich zu machen. Nur ist noch die Frage unentschieden geblieben, ob es sich um Abschwächung oder Abtödtung der in das verdünnte Blut eingepflichten pathogenen Bacterien handelt. Die Obigen brachten das Verhalten des Blutes, sich leicht durch den Inductionsstrom sterilisiren zu lassen, mit seinem Eisengehalt in Zusammenhang. Es scheint, als ob das *Eisenalbuminat* hierbei eine Rolle spiele, da Wasser, welches mit dieser Substanz (1:1000) und Bacterien versetzt war, schon nach 10 Minuten langer Behandlung steril wurde. Andere Eisensalze zeigten diesen Einfluß nicht. Dieselben sind noch damit beschäftigt, die erhaltenen Resultate für die Conservirung von Nahrungsmitteln zu erproben, besonders im Hinblick auf die Befreiung des Fleisches von pathogenen Keimen. Festgestellt wurde bis jetzt, daß *Weißbier*, welches mit dem Inductionsstrom behandelt worden war, ein viel klareres Aussehen erhielt und 8 bis 10 Tage später kamig wurde, als ein nicht so behandeltes Controlbier. Auch *Butter* hielt sich länger, wenn sie mit dem Strome in Berührung gewesen war. Eigenthümlich verhielt sich *Milch*; hier fiel das Casein früher aus, als bei den bei gleicher Temperatur gehaltenen nicht elektrisirten Controlproben.

G. Linnossier<sup>1)</sup> veröffentlichte Untersuchungen über die *Einwirkung der schwefligen Säure auf einige niedere Pilzarten und besonders auf die Hefen*. Seine Untersuchungen beziehen sich auf eine Bierhefe, eine Hefe von frischen und eine solche von eingetrockneten Trauben, drei verschiedene, frischem Most ent-

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 721; Biederm. Centr. 1891, 416.

nommene Hefen, die Mycohefe von Duclaux, zwei Varietäten des *Mycoderma vini*, den Parasiten der Mundfäule und den *Aspergillus niger*. Die Versuche ergaben, daß eine 200 ccm *schweflige Säure* im Liter enthaltende Lösung nach einviertelstündiger Einwirkung alle Pilze tötete, mit Ausnahme des Mundfäuleparasiten, welcher bei dieser Zeitdauer eine Lösung von 500 ccm schweflicher Säure im Liter zu seiner Vernichtung erforderte. Bei einer Einwirkungsdauer von sechs Stunden widerstand kein Pilz einer 100 ccm schweflige Säure im Liter enthaltenden Lösung. Für eine Einwirkungsdauer von 24 Stunden genügt schon zur Vernichtung der Pilze eine Lösung von 40 ccm an Schwefligsäure im Liter, nur eine der *Mycoderma vini*-Varietäten erforderte hier zu ihrer Vernichtung noch eine solche, welche 100 ccm schweflige Säure im Liter enthielt. Endlich für eine Einwirkungsdauer von fünf Tagen genügt bereits eine Lösung aus 20 ccm des Gases im Liter zur Vernichtung aller Pilze, nur das schon genannte *Mycoderma vini* bedarf auch hier zu seiner Vernichtung einer 40 ccm schweflige Säure im Liter enthaltenden Lösung. Dies scheinen die allgemein toxischen Dosen an schweflicher Säure für niedere Pilzarten zu sein. In Gramm ausgedrückt entsprechen sie für die Einwirkungsdauer von 15 Minuten 1,35 g im Liter (1:750); für die Einwirkungsdauer von einer Stunde 0,27 g im Liter (1:3700); für eine solche von 24 Stunden 0,108 g im Liter (1:9000); und für die Einwirkungsdauer mehrerer Tage 0,054 g im Liter (1:18000). Die hier angegebenen Zahlen besitzen naturgemäß nur eine relative Richtigkeit, da sie nur für ganz bestimmte Experimentationsbedingungen richtig sind. Um in einem Traubenmost die Entwicklung der Hefe zu verhindern, genügte eine 25 ccm schweflige Säure im Liter enthaltende Lösung. Schließlich constatirte Derselbe noch, daß durch die Anwesenheit geringer Mengen Mineralsäure (Schwefelsäure) die pilzvernichtende Wirkung der schwefligen Säure außerordentlich erhöht wird, während die angewandten Mengen Schwefelsäure an sich für die Pilze weder tödtlich, noch hemmend für ihre Entwicklung waren.

S. Angiolani<sup>1)</sup> berichtete über das *Verhalten des Chloroforms bei der Fäulnis*. Die Frage, ob sich Chloroform in Vergiftungsfällen in faulenden Leichen noch nachweisen lasse, ist verschieden beantwortet worden. Der Obige führt Versuche von Mirat und Aquasal (1879) an, aus welchen geschlossen werden muß, daß das Chloroform bald mit Beginn der Fäulnis verschwindet, während andere, z. B. Lüdeking (1887), zu dem entgegengesetzten Resultate gelangt sind. Da das Chloroform unter gewissen Umständen durch Ammoniak in Blausäure umgewandelt werden kann, mußte auch diese Möglichkeit in Betracht gezogen werden. Der Erstere wies indessen nach, daß sich das Chloroform während der Fäulnis nicht in Blausäure verwandelt, und daß die Fäulnis keinen Einfluß auf dasselbe hat, wenigstens nicht während der Zeit, die zwischen Anfang und Ende der Versuche Desselben lag, die sieben Monate umfaßte. Die Menge des Chloroforms verminderte sich bei der Fäulnis an freier Luft stärker als in der Erde, ein jedenfalls auf der Fortführung des Chloroforms durch gasförmige Fäulnisproducte beruhendes Factum. Die Methode von Vitali<sup>2)</sup> ist zum Nachweise des Chloroforms sehr empfehlenswerth. Dieselbe besteht in der Blaufärbung, welche eine Wasserstoffflamme zeigt, nachdem der Wasserstoff durch die chloroformhaltige Flüssigkeit hindurch gestrichen ist, wenn man einen Kupferdraht hinein hält.

P. Cazeneuve und Rodet<sup>3)</sup> berichteten über die *antiseptischen Eigenschaften des Amethylcamphophenolsulfons*, indem Sie dieselben in Bezug auf den *Bacillus anthracis*, den *Mikrococcus pyogenes aureus* und den *Bacillus fluorescens liquefaciens* einer Prüfung unterzogen. Danach beginnt die antiseptische Wirkung des Amethylcamphophenolsulfons für den *Bacillus anthracis* sich bei Lösungen von 1 zu 100 zu zeigen, für den *Bacillus fluorescens liquefaciens* in Lösungen von 1 zu 70 und für den *Mikrococcus pyogenes aureus* in solchen von 1 zu 50. Die chromogene Wirkung des *Bacillus fluorescens* hört in Lösungen von 1 zu 100 auf.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 1068. — <sup>2)</sup> JB. f. 1881, 1198. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 649.



Hiernach besitzt das Amethylcamphophenolsulfon nur geringe antiseptische Wirkungen.

P. Marfori<sup>1)</sup> untersuchte die *desinficirende und antiseptische Wirkung des Guajacols*. Mit dem *Staphylococcus pyogenes aureus*, dem *Staphylococcus pyogenes citreus* und dem *Bacillus pyogenes foetidus* angestellte Versuche ergaben in Bezug auf die desinficirende Wirkung des Guajacols, daß eine Lösung dieses Körpers von 1, 2 und 3 pro Mille bei einer Einwirkungsdauer von 1 bis 5 Minuten auf die Entwicklung dieser Mikroben keinen Einfluß ausübt, und nur bei 10 Minuten langer Einwirkung dieselbe etwas verlangsamt. Eine Guajacollösung von 2 und 3 pro Mille übt bei einer Einwirkungsdauer von 20 bis 30 Minuten schon eine merkliche desinficirende Wirkung aus, indem durch sie die Entwicklung der Mikroben verlangsamt und die Zahl der Colonien beschränkt wird. Eine Lösung sodann von 4 bis 5 pro Mille verlangsamt bei einer Einwirkungsdauer von 1 bis 5 Minuten nur wenig die Entwicklung der Mikroben; sie wirkt bei einer 10 Minuten langen Einwirkung schon stärker verlangsamen und bei einer Dauer derselben von 20 bis 30 Minuten hindert sie vollständig die Entwicklung genannter Mikroben. Auf die Karfunkelbacillen und -sporen wirkt das Phenol derart, daß dieselben durch eine Guajacollösung von 5 pro Mille und 1 Proc. in 30 Minuten getödtet werden. Durch schwächere Guajacollösung und kürzere Einwirkungsdauer wird die Entwicklung der Karfunkelbacillen verlangsamt, und die Zahl ihrer Colonien vermindert. Die Karfunkelsporen wurden erst durch eine Guajacollösung von 2 Proc. nach 24 Stunden getödtet; aber auch die Lösungen von 1 Proc. und von 5 pro Mille verlangsamen, bei einer Einwirkungsdauer von 1 bis 2 resp. von 8 Stunden, ihre Entwicklung merklich. Bei Tuberkelbacillen wurde durch eine wässrige Lösung von Guajacol von 1 bis 2 pro Mille die Virulenz der Bacillen bedeutend vermindert. Was die *antiseptische* Wirkung des Guajacols anlangt, so wirkt dasselbe auf den *Staphylococcus pyogenes aureus* und den *Staphylococcus pyogenes albus* derart,

<sup>1)</sup> Ann. chim. farm. [5] 13, 3.

daß seine Thätigkeit bei einer Auflösung von 2 zu 10 000 beginnt, eine Lösung von 5 zu 10 000 die Entwicklung der Colonien merklich verlangsamt und ihre Zahl vermindert, und eine solche von 1 pro Mille die Entwicklung der Mikroben vollständig hemmt. Bei den Karfunkelsporen macht sich die antiseptische Wirkung dieses Phenols derart bemerkbar, daß eine Guajacol-lösung von 5 Proc. die Entwicklung derselben merklich verlangsamt und eine Lösung von 1 Proc. sie völlig verhindert. Hiernach besitzt das Guajacol außerordentlich gute desinficirende und antiseptische Eigenschaften und ist durch dieselben den anderen, gewöhnlich gebrauchten Körpern der aromatischen Reihe vorzuziehen. Um die Karfunkelsporen zu tödten, bedarf es einer 5 procentigen Phenollösung bei 24 stündiger Einwirkungsdauer, während hierfür schon eine 2 procentige Guajacollösung bei gleicher Einwirkungsdauer ausreicht. Auch die pyogenen Mikroben werden schon durch eine 4- bis 5 procentige Guajacol-lösung in 20 bis 30 Minuten getödtet, und was die Tuberkelbacillen anlangt, so sind außerordentlich verdünnte Guajacol-lösungen schon im Stande, in kurzer Zeit diese Bacillen unfähig zu machen, eine allgemeine Infection herbeizuführen.

L. Sabbatoni<sup>1)</sup> veröffentlichte eine *pharmakologische Untersuchung des Salicylsäure-Aethyläthers*, deren Resultate dahin zusammenzufassen sind, daß dieser Salicylsäure-Aethyläther das salicylsaure Natrium in der Praxis weder als Heilmittel bei rheumatischen Leiden, noch als einfaches Antipyreticum ersetzen kann. In großen Dosen verursacht er beim Menschen Appetitlosigkeit und Ohrensausen, beim Hunde Erbrechen. Dagegen kann er in stärkeren Dosen vertragen werden, wie das Natriumsalicylat. In den menschlichen Magen eingebracht, wird er absorbiert, später zersetzt und es finden sich dann im Harn dieselben Zersetzungsproducte wie bei Anwendung von Natriumsalicylat. Da der Salicylsäure-Aethyläther nur in sehr geringer Menge und langsam von Pankreassaft, von der Galle, Pepsin und Speichel gar nicht angegriffen, auch nicht durch die Lunge mit der Luft

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. pharm. [4] 13, 281.

wieder ausgeathmet wird, so ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß er unabhängig von den Fermenten und Verdauungssäften durch die Lebensthätigkeit der lebenden Gewebe zersetzt wird. Der Salicylsäure-Aethyläther erniedrigt beim gesunden Menschen und Hunde die Bluttemperatur nicht, beim fiebernden Menschen dieselbe höchstens um 1°. Direct in die Blutbahn gebracht, bewirkt er Paralyse des Herzens. Seine fäulnißwidrige und antiseptische Wirkung anlangend, ergaben mit *Pyogenus aureus* und *P. albus* angestellte Versuche, daß er in einer Lösung von 1:4000 die Entwicklung beider Bacillen verlangsamt und in einer solchen von 1:1000 völlig die Entwicklung des *Pyogenus aureus* hemmt, während der *Pyogenus albus* erst nach sechs Tagen einige punktförmige Colonien zeigte, die aber nicht weiter wuchsen. Zum Nachweise des Salicylsäure-Aethyläthers neben Salicylsäure und Natriumsalicylat wird das Gemisch derselben am besten mit Aether extrahirt, worin das Natriumsalicylat unlöslich ist. Die ätherische, Salicylsäure-Aethyläther und Salicylsäure enthaltende Lösung wird dann mit Natriumdicarbonat behandelt, wodurch die Salicylsäure in Natriumsalicylat übergeführt wird, und in der ätherischen Lösung der Salicylsäure-Aethyläther allein zurückbleibt.

A. Sheridan Lea und W. Lee Dickinson<sup>1)</sup> veröffentlichten *Notizen über die Wirkungsart von Rennin und Fibrinferment*. Dieselben haben den Versuch von Fick<sup>2)</sup> wiederholt; Sie schichteten unter auf 40° erwärmte Milch eine Lösung von Labferment, welches Sie als *Rennin* bezeichneten, bei möglichster Vermeidung einer Mischung beider Flüssigkeiten. Abweichend von Fick beobachteten Sie, daß die oberen Schichten der Milch lange flüssig blieben. Aehnliches wurde für Blut und *Fibrinferment* constatirt. Es muß also hier, wie bei anderen wahren Fermentwirkungen, das Ferment mit dem Gerinnungssubstrat in directe Berührung kommen.

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 457. — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausz.) 1890, 666.

## b) Fermente.

O. Loew<sup>1)</sup> besprach das *Verhalten niederer Pilze gegen verschiedene anorganische Stickstoffverbindungen*. Von diesen scheinen nur diejenigen die Pilze ernähren zu können, welche in den Zellen leicht zu Ammoniak werden, und wenn von einer gewissen Art niederer Pilze wirklich freier Stickstoff assimiliert werden kann, so ist hier zunächst eine Umwandlung desselben in salpetrigsaures Ammoniak durch die Plasmathätigkeit anzunehmen. Während das Ammoniak eine große Ernährungsfähigkeit besitzt, hat sich das ihm so nahe stehende *Hydroxylamin* als ein äußerst intensives Gift erwiesen. Derselbe hat die Ansicht ausgesprochen, daß bei der Lebensbewegung im lebendigen Eiweiß Aldehydgruppen betheiligt sind, und es müssen daher alle diejenigen Stoffe, welche noch bei großer Verdünnung mit Aldehyden reagieren, also auch das Hydroxylamin, gleichfalls Giftwirkung besitzen. Eine Bestätigung dieses Satzes sieht Er in der Giftwirkung des erst vor einigen Jahren entdeckten *Diamids*<sup>2)</sup>, das sich nicht nur für Spaltpilze als ganz untaugliche Stickstoffquelle, vielmehr sogar als intensives Gift selbst bei Gegenwart von gutem Nährboden, wie Pepton, erwiesen hat. Auch Hefe, welche mit einer 0,1 procentigen Lösung des mit Soda neutralisirten, schwefelsauren Diamids zwei Tage lang in Berührung gestanden hatte, zeigte nur noch Spuren von Gährwirkung auf Glycose. Setzt man zu einer in lebhafter Gährung befindlichen Glycoselösung 0,2 Proc. neutralisirtes Diamidsulfat hinzu, so bemerkt man nach mehreren Stunden keine Abnahme der Gährthätigkeit. Es wäre nicht unmöglich, daß das Diamid unter diesen Umständen in Ammoniak übergeführt wird. Auch das *Phenylhydrazin*, mit welchem das Diamid (oder Hydrazin) in engster Beziehung steht, besitzt bedeutende Reactionsfähigkeit Aldehyden gegenüber und dem entsprechend Giftwirkung. Die Ernährung der Pilze mit Nitraten erfolgt durch dieselben Vorgänge, wie bei den chloro-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 34. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 1211.

phyllführenden Gewächsen. In allen Fällen wird dem Anscheine nach durch die energischen Atomschwingungen im Protoplasma der Sauerstoff der Nitrate auf organische Verbindungen, z. B. Glycose, geworfen, wobei außer Kohlensäure und Wasser organische Säuren (*Oxalsäure*) entstehen, während umgekehrt Wasserstoff an den Stickstoff, oder im Falle der Reduction von Sulfaten an den Schwefel tritt. Das so entstehende Ammoniak resp. der Schwefelwasserstoff wird sofort zur Eiweißbildung verbraucht. Nach neueren Beobachtungen soll das Licht beim Prozesse der Eiweißbildung förderlich sein, welches Verhalten Er indess nach Versuchen mit Schimmelpilzen nicht bestätigen kann. Dem lebenden Protoplasma derselben steht offenbar eine solche Energie zu Gebote, daß es der Mitwirkung des Lichtes bei der Reduction der Nitrate und Sulfate nicht bedarf. Weshalb sollte sich auch die Zelle der grünen Gewächse so ganz anders verhalten, und diese Function auf den Chlorophyllapparat beschränkt sein? Eine ausgiebigere Bildung von Amidosubstanzen in den Blättern wird wohl nicht durch den directen Einfluß des Lichtes bedingt sein, sondern durch die größere Menge von Kohlenhydraten sowie durch die sehr erleichterte und deshalb intensivere Athmungsthätigkeit, wodurch ein regerer Stoffwechsel und eine erhöhte Kraft gewonnen wird. Da die *Nitrate* erst reducirt werden müssen, wenn Eiweißbildung stattfindet, so sollte man erwarten, daß Ammoniaknährlösungen weit günstiger wirken, als Nitratlösungen, wovon man sich freilich bei Schimmelpilzculturen leicht überzeugen kann. Doch in vielen anderen Fällen, bei höher stehenden Pflanzen sowohl, wie auch bei manchen Algen (*Spirogyren*) ist das Gegentheil der Fall. *Spirogyren* sterben in Lösungen von Ammoniaksalzen bald ab, während die Spalt- und Sprosspilze von neutral reagirenden Ammoniaksalzen nicht den geringsten Nachtheil erfahren. Nach Ansicht von Loew können auch bei Spross- und Spaltpilzen Nitrate unter Umständen eine günstigere Wirkung haben als Ammoniaksalz, nämlich bei wasserstoffreicheren Körpern als Nährstoffe. Die Umwandlung von Nitraten zu Ammoniak geht in zwei Phasen vor sich, indem sich zunächst Nitrit bildet. Die Frage nach der Entwicklung freien Stickstoffs bei

Fäulnißprocessen ist in neuerer Zeit dahin entschieden worden, daß sie nur stattfindet, wenn das faulende Gemisch salpetersaure Salze enthält. Bei Fäulnißversuchen mit nitrathaltigen Nährlösungen hat Derselbe stets gefunden, daß die Stickstoffentwicklung erst beginnt, nachdem eine gewisse Menge Nitrit gebildet ist. Mit dem Aufhören der Gasentwicklung war auch kein Nitrit mehr vorhanden. Die Nitritbildung ist also ein Hauptfactor dabei. Beschleunigt man die Reduction zu Ammoniak durch stärkere alkalische Reaction, so sinkt die Menge des entwickelten Stickstoffs. Saure Reaction kann die Entwicklung verzögern oder ganz verhindern, weil hierbei auch die Nitritbildung leidet. Um die Frage zu entscheiden, ob bei der Stickstoffentwicklung Ammoniak- oder Amidosäuren mit der salpetrigen Säure in Reaction treten, wurden passende nitrithaltige Nährlösungen mit Spaltpilzen inficirt und einmal schwefelsaures Ammoniak, sowie zweitens Amidoëssigsäure hinzugesetzt. Indefs blieb jede Gasentwicklung aus. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß nur bestimmte Bacterienarten die Stickstoffentwicklung ausführen und nur Versuche mit Reinculturen entscheiden können. Wie einestheils gewisse Mikroben fähig sind, unter Umständen Stickstoff zu entwickeln, so sind andere im Stande, freien Stickstoff in assimilirbare Form überzuführen, wobei zunächst an die Entstehung von Ammoniumnitrit nach der Gleichung  $N_2 + 2H_2O = NO_2NH_4$  zu denken wäre. Der Obige hat wiederholt versucht, die Mikroben verschiedener Leguminosenknöllchen in stickstofffreien Nährlösungen zu züchten, aber ohne Erfolg. Auch Versuche mit Nostoc waren resultatlos.

Just. Chr. Holm<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *Methoden der Reincultur, insbesondere über die Plattenculturen von Koch und die Fehlergrenze dieser Methode*. Nach einer kurzen Uebersicht über die Entwicklung der Methoden der Reincultur durch die verschiedenen Forscher wendet Derselbe sich zu der Frage über die Fehlergrenze bei den Koch'schen Plattenculturen. Indem Er Seine Versuche lediglich mit feuchten

<sup>1)</sup> Carlsberg Laboratoriet Meddelelser 13, 1.

Kammern anstellte, nach dem von Hansen <sup>1)</sup> für Reinculturen aufgestellten Princip, zählte Er als Fehler nur die Fälle, wo bei der Untersuchung der feuchten Kammern nach zwei Tagen zwei oder mehr Zellen eine einzige Colonie gebildet hatten, welche keine Spur eines Zusammenfließens von zwei oder mehr Flecken zeigte, sondern von einer einzigen Zelle herzustammen schien. Unter Anwendung der Koch'schen Methode auf Hefezellen ergab von 23 Versuchsreihen nur eine einzige vollständige Reinculturen, wobei aus 100 Zellen 100 Colonien gebildet waren, welche bei keiner anderen Versuchsreihe wieder auftraten. Der größte Fehler ergab sich da, wo aus 125 Zellen 100 Colonien gebildet waren, und als Mittel aus allen Versuchsreihen ergab sich die Bildung von 100 Colonien aus 108 Zellen. Bei Anwendung von Hefe, die zu Anfang der Gährung entnommen war, ergab sich die Bildung von 100 Colonien aus 110 Zellen, während bei Anwendung von Hefe, die am Ende der Gährung entnommen war, sich die Bildung von 100 Colonien aus 107 Zellen im Mittel ergab. Daraus läßt sich schließen, daß bei Anwendung der Platten-cultur der Fehler geringer ist, wenn die Zellen von dem Ende der Gährung stammen, als wenn sie bei Beginn derselben entnommen werden. Was die Frage anlangt, wie die Zahl der Zellen variirt, welche im Stande sind, sich in der mit Biermost vermischten Gelatine zu entwickeln, je nachdem die zur Reincultur dienende Hefe vom Anfang oder Ende der Gährung stammt, fand Holm, daß in zwei Versuchsreihen, die mit am Anfang der Gährung entnommener Hefe gemacht wurden, alle Zellen Colonien entwickelten, und daß das Mittel derjenigen, welche keine Colonien producirten, für Hefe vom Anfang der Gährung 4,5 Proc. und für Hefe vom Ende der Gährung 25,5 Proc. betrug. Schließlich wies Derselbe noch darauf hin, daß für Hefezellen die mit Biermost vermischte Gelatine die beste Nährgelatine sei.

E. Chr. Hansen <sup>2)</sup> wies in einer Experimentaluntersuchung über die *reine Hefe von Pasteur* nach, daß man nach der

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1508 f. — <sup>2)</sup> Carlsberg Laboratoriet Meddelelser 13, 24.



Methode von Pasteur<sup>1)</sup> keine Gewissheit erlangt, wirklich eine Reincultur der Hefe zu erhalten. Der einzige sichere Weg, um eine Reincultur eines Mikroorganismus zu erhalten, ist der, eine einzige Zelle in ein sterilisiertes Nährsubstrat einzupflanzen. Ferner wies Er nach, daß die von Pasteur<sup>2)</sup> empfohlene Methode, um die Hefen der Brauereien zu reinigen, keine Reinigung hervorbringt, wenn es sich um Krankheitshefen handelt, sondern im Gegentheil die Wirkung hat, daß sich diese Krankheitshefen nur noch mehr entwickeln, mag man mit Unter- oder Oberhefe der Brauereien arbeiten. Diese Methode darf also in den letzteren zur Reinigung der Hefen keine Verwendung finden, sie könnte aber für die praktische Analyse jener Hefen von hohem Werth werden, um gewisse Krankheitshefen, die sich in den Brauereihafen finden, schneller zu erkennen.

Im Anschluß an Seine früheren Untersuchungen<sup>3)</sup> über die Physiologie und Morphologie der alkoholischen Fermente veröffentlicht E. Chr. Hansen<sup>4)</sup> eine Untersuchung über die *Keimung der Sporen bei den Saccharomycesarten*. Seine neuen Versuche erstreckten sich auf den *Saccharomyces cerevisiae* I., den *Saccharomyces Ludwigii* und den *Saccharomyces anomalus*. Die Untersuchung des *Saccharomyces cerevisiae* I. ergab, daß die Sporen in den ersten Phasen der Keimung sich derart aufblähen können, daß sie Bildungen von Zwischenwänden hervorrufen durch den Druck, den sie auf einander ausüben, so lange sie noch in der Mutterzelle sich befinden. Hieraus folgt, daß Plasma in geringerer oder größerer Menge zwischen den Sporen zusammengepreßt wird, oder auch, daß die Zwischenwände der letzteren sich an einander anlegen, was bis zu einer wirklichen Zusammenheftung derselben führen kann. Die Wand der Mutterzelle, die zu Anfang ziemlich dick und elastisch ist, dehnt sich während der Keimung aus und wird mit der Zeit immer dünner. Beim Beginn der Knospung der Sporen bricht sie entzwei, oder löst sich auf. Nach der Knospung bleiben die Sporen oft noch

---

<sup>1)</sup> In der JB. f. 1877, 1197 verzeichneten Abhandlung. — <sup>2)</sup> Revue universelle de la brasserie. Paris 1881, 372. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1508; f. 1888, 2493. — <sup>4)</sup> Carlsberg Laboratoriet Meddelelser 13, 44.

mit einander vereinigt, sie können sich aber auch rasch trennen. Während bei dem *Saccharomyces cerevisiae* I. es nur ausnahmsweise vorkommt, daß die Zwischenwände zweier an einander gehefteter Sporen sich auflösen und ihr Inhalt sich vermischt, ist dieses Phänomen bei dem *Saccharomyces Ludwigii* sehr häufig im Verlauf der Keimung der jungen Sporen. Während bei dem *Saccharomyces cerevisiae* I. ferner dieser Vorgang sich nur abspielt, wenn die Sporen begonnen haben, zu knospen, aber nie zwischen Neubildungen, vollzieht sich bei dem *Saccharomyces Ludwigii* die Fusion im Gegentheil in allen ersten Phasen der Keimung, und es sind besonders die Neubildungen, welche in einander übergehen. Was die Keimung der Sporen anlangt, unterscheidet sich der *Saccharomyces Ludwigii* von den anderen untersuchten *Saccharomyces*arten dadurch, daß die Hefezellen sich nicht direct aus den Sporen selbst, sondern aus einem Pro-mycelium entwickeln. Die Sporen des *Saccharomyces anomalus* unterscheiden sich durch ihre Form von denen der anderen *Saccharomyces*arten. Während sie den Sporen des *Endomyces decipiens* vollkommen gleichen, erfolgt die Keimung bei ihnen dennoch nicht, wie bei jenen, durch eine Keimröhre, sondern wie bei den meisten *Saccharomyces*arten durch Knospung. Von den drei untersuchten *Bacillus*arten läßt sich nur der *Saccharomyces cerevisiae* I. in den von Rees 1870 für das genus *Saccharomyces* aufgestellten Rahmen einfügen. Der *Saccharomyces anomalus* und der *Saccharomyces Ludwigii* nehmen eine besondere Stellung ein, ersterer wegen der besonderen Form seiner Sporen, letzterer wegen der Art der Keimung seiner Sporen, die von der aller übrigen Arten verschieden ist. Diese letztere Art besitzt noch eine besondere Eigenthümlichkeit, nämlich in der Art, wie sich die Hefezellen von der Mutterzelle losmachen. Trotzdem sind auch diese beiden Arten vor der Hand am besten dem genus *Saccharomyces* einzureihen, aber als Repräsentanten besonderer Gruppen. Die Annahme, daß die *Saccharomyces*arten keine unabhängigen Wesen, sondern nur Entwicklungsformen anderer, höherer Schwämme darstellen, findet durch diese Untersuchungen keine wesentliche Stütze.

H. P. Wijsmann<sup>1)</sup> berichtete über den *Stickstoffgehalt der Hefe*. Wenn man von der geringeren oder grösseren Gährkraft der Hefe spricht (als deren Maß die entwickelte Kohlensäure gilt), so entsteht zugleich die Frage nach den physiologischen Factoren, welche diese bestimmen. Da die Thätigkeit der Hefe eine Lebensäußerung ist, also mit dem Protoplasma zusammenhängt, so ist es erklärlich, daß man die grössere oder kleinere Gährkraft der Hefe mit dem grösseren oder geringeren Stickstoffgehalt derselben in Beziehung zu setzen sucht. Durch Seine Versuche ist Derselbe indess zu der Ueberzeugung gelangt, daß der Stickstoffgehalt einer Hefe gar keinen beständigen Werth besitzt, sondern im Gegentheil während der Gährung ziemlich regelmässigen Schwankungen unterliegt und am Ende derselben einen je nach Zusammensetzung der Nährflüssigkeit verschiedenen Betrag ausmachen kann. Wijsmann hat im Laboratorium der Prefshefe- und Spiritusfabrik zu Delft den Stickstoffgehalt von Hefe zu verschiedenen Zeitpunkten der Gährung bestimmt. Wenn man Malzwürze unter den für die Spiritusfabrikation günstigen Verhältnissen mit Hefe zur Gährung anstellt, so dauert es einige Zeit, etwa drei bis vier Stunden, bis die Gährung deutlich in die Erscheinung tritt. Der Grund dieser Erscheinung liegt nicht in einer grossen Vermehrung der Hefezellen, sondern es finden während dieser Periode Aenderungen innerhalb der Hefezellen statt, welche sie zu einer raschen Theilung vorbereiten, und welche sich in einer raschen Steigerung des Stickstoffgehaltes kund thun. 10 g Hefe wurden in 1 Liter Malzwürze fein vertheilt; der ursprüngliche Stickstoffgehalt der ersteren war 7,09 Proc., der der Trockensubstanz nach Verlauf einer Stunde 9,90 Proc., nach zwei Stunden 9,60 Proc., nach drei Stunden 9,55 Proc. Bei einem zweiten Versuch betrug der Stickstoffgehalt ursprünglich 7,48 Proc., nach 25 Minuten 8,34 Proc., nach 50 Minuten 9,46 Proc., nach 2 Stunden 15 Minuten 10,8 Proc. Der Hefestickstoff erhöht sich demnach in ganz kurzer Zeit sehr stark. In gleicher Weise geht in den späteren Stadien der Gährung eine Abnahme

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 759.

des Stickstoffs vor sich. Beispielsweise ergab sich bei einem Versuch während der beiden ersten Stunden eine Steigerung des Stickstoffgehaltes bis auf 9,48 Proc., während der acht folgenden Stunden dagegen eine Abnahme, anfänglich langsam, später schneller, bis auf 6,40 Proc. Wahrscheinlich findet, ehe das Hefewachsthum seine größte Stärke erreicht, in den Zellen eine Anhäufung stickstoffhaltiger Nährstoffe statt, die entweder in Form von Protoplasma oder unverändert aufgespeichert werden. Falls die erste Annahme zutrifft, darf man annehmen, daß eine gewisse Beziehung zu der Ernährungsfähigkeit des absorbirten stickstoffhaltigen Stoffes stattfindet, im zweiten Falle kämen nur dessen osmotische Eigenschaften in Betracht. Wijsmann hat in dieser Beziehung das Verhalten von Pepton, Asparagin und saurem Ammoniumphosphat untersucht. In einer Lösung von Pepton stieg der Stickstoffgehalt der Hefe nur unbedeutend, in einer solchen von Asparagin ziemlich beträchtlich. Gegen Ammoniumphosphat verhielt sie sich eigenthümlich, denn sie erreichte in diesem in kurzer Zeit das Maximum ihres Stickstoffgehaltes, ohne denselben nachher, wie dies beim Malzauszug der Fall war, wieder zu verringern. Jedenfalls wird das Ammoniumphosphat nicht unverändert absorbirt. Die Hefezellen besitzen die Eigenschaft, gewisse Stoffe im Gegensatze zu anderen zu absorbiren, und zwar insbesondere stickstoffhaltige Körper.

C. Forti<sup>1)</sup> besprach in einer Abhandlung über die *Anwendung von reinen Fermenten* die Nothwendigkeit, entsprechend den für das gesamte Brauwesen epochemachenden Untersuchungen von Hansen<sup>2)</sup> über die Reincultur der Bierhefen und ihre Anwendung bei der Bierbereitung, auch die Weinhefen einer eingehenden Untersuchung bezüglich ihrer Reincultur und Wirkung bei der Weingährung zu unterziehen. — Ferner beschrieb Derselbe in einem *Beitrag zur Kenntniss der Weinhefen*<sup>3)</sup> Reinculturen, welche Er aus Weinhefen von *Nebiolo*, *Astispumante*, *Barbara* und *Conegliano* dargestellt hat. Die Hefen wurden in einer Lösung von 100 g Saccharose, 20 g Pepton, 25 g Mono-

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 234. — <sup>2)</sup> S. 2354. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 241.

kaliumphosphat und 8 g krystallisirtem Magnesiumsulfat in einem Liter Wasser unter Zusatz von 0,4 bis 0,5 Proc. Weinsäure gezüchtet. Die Nebiolo-Hefeart zeigt vorwiegend kugelige, an den Enden leicht elliptische Zellen, deren Durchmesser zwischen 5 und 6 mm schwankt. In obiger Nährlösung ergab die Gährung mit dieser Hefeart nach sechs Tagen 2,4 Vol.-Proc. Alkohol, in einer 1 Proc. Pepton enthaltenden Nährlösung 5,2 Vol.-Proc. Alkohol. Die ersten Anfänge von Sporen zeigten sich bei 25° nach 18 bis 20 Stunden, bei 15° nach 42 bis 45 Stunden. Die Barbara-Weinhefe ergab zwei verschiedene Hefearten. Die erstere (Nr. 1) zeigt elliptische Formen von verschiedener Größe, deren Durchmesser zwischen 3 und 7 mm schwankt. Meist beträgt der größere Durchmesser 5,5 bis 6,5 mm, der kleinere Durchmesser 4 bis 5,5 mm. In obiger Nährlösung ergab diese Hefeart 2,3 Vol.-Proc. Alkohol unter starker Schwefelwasserstoffentwicklung. Bei 25° zeigten sich die ersten Anfänge von Sporen nach 12 bis 19 Stunden, bei 15° nach 51 bis 52 Stunden. Die zweite Barbara-Hefeart (Nr. 2) giebt bei 25° Sporen nach 17 bis 19 Stunden, bei 15° erst nach 70 Stunden. Die Zellen sind elliptisch, ihr Durchmesser schwankt zwischen 2 und 7 mm. Meist beträgt der größere Durchmesser 4,5 bis 6 mm, der kleinere 4 bis 5,5 mm. In obiger Nährlösung erzeugte diese Hefe 3 Vol.-Proc. Alkohol. Die Hefe des Astispumante ergab ebenfalls zwei verschiedene Hefearten. Die erstere (Nr. 1) ergab in obiger Nährlösung 2,3 Vol.-Proc. Alkohol. Erst nach 30 Stunden zeigte sie bei 25° Anfänge von Sporen, aber nur in geringer Anzahl. Die Zellen enthalten gewöhnlich nur zwei Sporen, während sich in denjenigen der anderen untersuchten Hefen meist drei bis vier Sporen zeigten. Bei 15° erschienen bei ihr erst nach 4½ Tagen Anfänge von Sporen. Die Zellen sind sehr groß, sie haben einen Durchmesser von 4 bis 8 mm. Ziemlich selten finden sich kleinere runde oder elliptische Zellen. Die zweite Hefeart des Astispumante (Nr. 2) unterscheidet sich von der ersteren nur durch größere Zellen von runder oder elliptischer Form. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 4 und 9,5 mm. Die Form ist meist regelmäßiger wie bei der ersteren Art. Diese Hefeart erzeugt

in obiger Nährlösung 3,8 Vol.-Proc. Alkohol. Bei 25° zeigen sich Sporen nach 23 Stunden, bei 15° nach drei Tagen. Auch hier ist die Sporenbildung ziemlich spärlich. Die mit dieser Hefeart vergohrenen Nährlösungen besitzen einen angenehmen, prägnanten Geruch. Aus der Hefeart von Conegliano wurde nur eine Art erhalten, welche bei 25° nach 18 Stunden, bei 15° nach 45 bis 48 Stunden Sporen in außerordentlich großer Anzahl zeigte. In obiger Nährlösung erzeugte sie etwas mehr als 2 Vol.-Proc. Alkohol nach sechstägiger Gährung. Die Form der Zellen ist vorwiegend regelmässig elliptisch. In geringer Anzahl finden sich langgezogene, elliptische Formen. Der Durchmesser der Zellen schwankt zwischen 4 und 5  $\mu$ m. Mit den Reinculturen der Hefen von Nebiolo, Barbara Nr. 1 und Asti Nr. 1 vorgenommene Vergährungen von Traubenmost ergaben, daß die drei Hefearten unter den gleichen Gährbedingungen in dem gleichen Moste sehr verschiedene Producte erzeugten, welche sich durch ihren verschiedenen Geruch und Geschmack deutlich unterscheiden ließen.

G. Cugini und L. Macchiati<sup>1)</sup> berichteten über *Bakterien der Weintrauben*. Sie beobachteten eine Krankheit der reifen Weintrauben, welche derart verläuft, daß der Kamm der Trauben und ihre Verzweigungen anfangs an der Spitze eine braune Farbe annehmen, ein verwelktes Aussehen bekommen und dann sehr rasch vollständig vertrocknen. Als Ursache dieser Krankheit erkannten Sie einen beweglichen Bacillus von außerordentlicher Kleinheit und entweder gerader oder leicht gekrümmter Form mit manchmal abgerundeten Enden. Die Länge dieses Bacillus beträgt drei bis vier Tausendstel eines Millimeters, die Breite ein oder eineinviertel Tausendstel eines Millimeters. Der Bacillus läßt sich mit den gewöhnlichen Anilinfarben leicht färben. Auf Gelatine wächst er bei gewöhnlicher Temperatur mit äußerster Schnelligkeit. Die Colonien ähneln in ihrer Form unregelmässigen Flecken von honiggelber Farbe mit nicht scharf bestimmten Umrissen. Der Bacillus verflüssigt die Gelatine und setzt sich in

---

<sup>1)</sup> Staz. speriment. agrar. ital. 20, 579.

ihr in Form eines flockigkäsigen Niederschlages zu Boden. Auf Kartoffeln zeigen sich die Colonien in krummer und manchmal erhabener Form von derselben honiggelben Farbe, wie die Gelatineculturen, wenn die Impfung direct mit erkrankten Trauben geschehen ist, oder von graulicher resp. leicht blaßgelber Farbe, wenn die Impfung mit Gelatinecultur geschehen ist. Die Bacillen, besonders die in Gelatineculturen gewachsenen, zeigen sich meist zu zweien oder dreien, oder auch zu langen Fäden vereint. Die Bildung von Sporen konnte bei diesen Bacillen nicht beobachtet werden.

H. E. Roscoe und J. Lunt<sup>1)</sup> veröffentlichten *Beiträge zur chemisch-bacteriologischen Untersuchung von Ablaufwässern*. Sie isolirten aus den letzteren eine Anzahl von Organismen, welche als Typen für das gewöhnliche Vorkommen in denselben angesehen werden können. In chemischer Hinsicht wurde untersucht, welche dieser Organismen zur Fäulniß der Ablaufwässer und welche zu ihrer Reinigung, d. h. zur allmählichen Zerstörung der faulenden Materien, ohne gleichzeitige Bildung schlecht riechender Producte, beitragen. Ferner wurden diese Bakterien im Zustande von Reinculturen auf ihr Absorptionsvermögen für freien Sauerstoff untersucht, wobei sich ergab, daß dieselben darin große Unterschiede zeigten, indem einige den Sauerstoff nur äußerst schwach absorbirten, wogegen andere fast jede Spur von Sauerstoff aus einer Atmosphäre absorbirten, die zehnmal so groß war, als die Culturflüssigkeit. Letztere Organismen verarbeiteten ebenso schnell auch in Wasser gelösten Sauerstoff. Bei der Untersuchung über das Wachstumsvermögen derselben in einem von jeder Spur freien Sauerstoffs (sowohl gasförmigen wie gelösten) befreiten, flüssigen Medium ergab es sich, daß die bei der Fäulniß auftretenden anaëroben Organismen wohl im Stande sind, bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff zu wachsen, daß sie es aber auch vermögen, wenn das Gas vorhanden ist, dasselbe schnell zu absorbiren und so die für ihr anaërobes Wachstum nöthigen Bedingungen zu schaffen. Es zeigte sich ferner,

---

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 455.



dafs gewisse Organismen, welche im Stande sind, in einer sauerstoffleeren Atmosphäre, also anaërobisch zu wachsen, dennoch ohne die Gegenwart dieses Elementes nicht im Stande sind, Gelatine zu verflüssigen, während bei ihrem Wachsthum an der Luft die Verflüssigung sehr rasch vor sich geht. Sowohl bei den aëroben wie bei den anaëroben Organismen ergab sich durch wiederholte Subculturen derselben in Nährgelatine eine merkliche Verminderung ihres Verflüssigungsvermögens.

Finkelnburg <sup>1)</sup> berichtete über einen *Befund von Typhusbacillen in Brunnenwasser* und knüpfte Bemerkungen daran über *die Sedimentirmethode der Untersuchung auf pathogene Bakterien in Flüssigkeiten*. Derselbe konnte in einem Brunnenwasser, auf dessen Genuß die Entstehung von Typhus zurückgeführt wurde, den Eberth'schen Bacillus nachweisen. Es gelang dies mittelst Seines zu mikroskopischen Wasseruntersuchungen construirten Sedimentirapparates; die in letzterem aus dem Wasser sich absetzenden Partikelchen wurden auf Gelatine ausgebreitet. Es erschienen hierbei die für den Typhusbacillus charakteristischen Rasencolonien, deren weitere Verimpfung, Färbung und mikroskopische Beobachtung dann alle Eigenschaften dieser Bakterienart als unzweifelhaft vorhanden erwiesen. Der Obige empfiehlt daher die Niederschlagsuntersuchungen auch bei anderen Wässern.

R. Warington <sup>2)</sup> hat Seine Untersuchungen <sup>3)</sup> über *Nitrification* fortgesetzt. Die Resultate derselben faßt Er in Folgendem zusammen: Die Nitrification, welche in gelüftetem Boden oder in mit Boden geimpften, kalten Ammoniaklösungen vor sich geht, hat den Charakter der Salpetersäurebildung. Ist die ammoniakalische Lösung stark oder die Temperatur erhöht, so bildet sich eine große Menge salpetriger Säure, welche schließlich in Salpetersäure umgewandelt wird. Erdboden verwandelt Nitrite leicht in Nitrate; Weideboden bildet leichter Nitrite als Ackerboden. Ein von Warington untersuchter, vier Fuß unter der Erdoberfläche liegender Thonboden vermochte Nitrate zu bilden. Aus einer großen Anzahl von Ammoniakculturen wurden nur

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 884. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. J. 59, 484. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2484; f. 1889, 2238.

Nitrite erhalten. Solche Salpetrigsäureculturen bringen für sich in Ammoniak-, Asparagin-, Urin- und Milchlösungen Nitrite hervor und wird ihre Wirkung nicht durch Cultivirung in niedrigen, mit starker Lüftung versehenen Flüssigkeiten oder durch eine Temperatur von 30° verändert. Der Beweis, daß durch dieses Salpetrigsäureagens keine Spur von Salpetersäure gebildet wird, ist schwierig. Da dieses Agens keine Nitrite zu oxydiren vermag, so müssen die vorhandenen geringen Spuren von Nitrat als Nebenproduct angesehen werden. Um das reine Salpetrigsäureagens zu erhalten, erwiesen sich successive Züchtungen in alkalischer (Ammoniumcarbonat-) Lösung als der sicherste Weg. Die Bildung der Nitrite durch dasselbe ist kein Reductionsprocess, sie findet leicht in anorganischen, ammoniakalischen Lösungen statt. Der Organismus der Salpetrigsäurebildung wurde durch Züchtung in Fleischbrüheculturen isolirt. Er wächst nicht auf Gelatine oder Agar-Agar, sondern nur in Fleischbrühe, ohne ihre Durchsichtigkeit zu verändern oder andere sichtbare Veränderungen in ihr hervorzurufen. Dieser Organismus vermag nur Ammoniak zu Salpetrigsäure zu oxydiren; die mit demselben geimpften Nitritlösungen werden nicht zu Nitraten oxydirt. Auch vermag der in calciumnitrathaltiger Fleischbrühe gezüchtete Organismus der Salpetrigsäurebildung nicht Nitrate zu Nitriten zu reduciren. Der reine Organismus der Salpetrigsäurebildung ist im Stande, in Asparagin-, Milch-, Urin-, Harnstofflösungen salpetrige Säure zu erzeugen. *Harnstoff* wird von demselben am schwersten angegriffen, auch macht die Nitrification von *Milch* und *Asparagin* durch ihn nur langsame Fortschritte. Alle Culturen desselben sind frei von Trübung. Dieser neue Salpetrigsäurebacillus erscheint in Form von fast kreisrunden Körperchen oder auch von ovalen Coccen; derselbe oxydirt Ammoniak zu salpetriger Säure in einer anscheinend unbegrenzten Anzahl von successiven Generationen in von organischer Substanz befreiten Lösungen; nur Phosphate sind zu seiner Entwicklung wesentlich. Zusatz von Kohlensäure, Mononatriumcarbonat, Calciumacetat fördert die Nitrification in Reinculturen des Salpetrigsäureorganismus in ammoniakalischen Lösungen. Zusatz

von Dinatriumcarbonat hindert die Nitrification. — Eine große Anzahl von Versuchen wies auf die Existenz eines Organismus hin, welcher energisch Nitrite in Nitrate umzuwandeln vermochte, aber nicht im Stande war, Ammoniak zu oxydiren. Die Versuche ergaben, daß dieser *Organismus der Salpetersäurebildung* sich in anorganischen Lösungen entwickelt und besonders bei Gegenwart von Supercarbonaten Nitrite energisch in Nitrate umwandelt. Mononatriumcarbonat erhöht, Dinatriumcarbonat hindert seine Wirkung. In ammoniakalischen Lösungen vermag der Nitrirungsorganismus weder Nitrite noch Nitrate zu erzeugen, selbst nicht in Gegenwart von Kohlensäure, Mononatriumcarbonat oder Calciumcarbonat. Die Anwesenheit von Ammoniak ist anscheinend ein Hinderniß für die Wirkung dieses neuen Organismus auf Nitrite, selbst bei Gegenwart von Mononatriumcarbonat. Die Abneigung ferner dieses Bacillus gegen Ammoniak erklärt den Verlauf der Nitrification, wenn verhältnißmäßig starke Ammoniaksalzlösungen mit einer kleinen Menge Boden geimpft werden; es wird dann mehr salpetrige Säure gebildet und die Bildung von Salpetersäure findet erst statt, wenn die Menge des Ammoniaks sich stark vermindert hat. Der Versuch, den Nitrirungsorganismus zu isoliren, führte nicht sicher zum Ziel. In einigen Culturen fand sich nur ein kurzer, auf Gelatine wachsender Bacillus vor. Anscheinend besitzen der Organismus der Salpetrigsäurebildung und der Nitrirungsorganismus ähnliches Aussehen. — Die durch den Erdboden bewirkte *Nitrification* wird hiernach mittelst zweier Organismen bewirkt, von denen der eine das Ammoniak zu Nitriten oxydirt, während der andere die Nitrite zu Nitraten oxydirt. Der erstere Organismus ist von dem zweiten durch successive Züchtungen in Ammoniumcarbonatlösungen leicht zu trennen. Der zweite ist von dem ersteren wahrscheinlich durch successive Züchtungen in Mononatriumcarbonat enthaltenden Kaliumnitratlösungen zu trennen. In dem Boden ist der Nitrirungsorganismus ebenso activ, wie der Organismus der Salpetrigsäurebildung, indem jener ausschließlich sehr schwache Ammoniaklösungen enthält und Supercarbonate stets vorhanden sind.

T. Leone und O. Magnanini<sup>1)</sup> berichteten über Versuche betreffs der *Nitrification von organischem Stickstoff durch Fermente*. Sie verwendeten zu denselben Flüssigkeiten, welche keinen anderen Stickstoff enthielten, als den der zu den Versuchen verwendeten organischen Substanz, der Nährgelatine, und Sie bestimmten den Stickstoffgehalt dieser letzteren beim Beginn der Versuche, sowie denjenigen der gebildeten Salpetersäure am Ende derselben. Sie fanden, daß nur etwa  $\frac{4}{6}$  des anfänglich vorhandenen Stickstoffs sich schliesslich in Gestalt von Salpetersäure vorfand. Die Frage, ob der übrige Theil des anfänglich vorhandenen Stickstoffs während der Gährung als solcher frei geworden oder als organischer, nicht weiter umwandlungsfähiger Stickstoff noch vorhanden war, konnte bis jetzt nicht entschieden werden.

S. Winogradsky<sup>2)</sup> hat Seine Untersuchungen<sup>3)</sup> über *Nitrificationsorganismen* fortgesetzt. Nachdem Er in Seinen früheren Untersuchungen den Beweis von der Existenz dieser Organismen geführt und darauf aufmerksam gemacht hatte, daß diese Wesen im Stande sind, die Kohlensäure der Carbonate zu assimiliren, suchte Er jetzt quantitativ die Mengen der durch sie gebildeten salpetrigen Säure und Salpetersäure, sowie des assimilirten Kohlenstoffs und das Verhältniß derselben unter einander zu bestimmen. Als Culturflüssigkeit wurde eine Auflösung von 1 g Kaliumphosphat und 0,5 g Magnesiumsulfat in 1000 ccm Wasser des Züricher Sees benutzt; die Flüssigkeit enthielt 0,5 bis 1,0 g basisches Magnesiumcarbonat, und in dem Masse, wie dieses sich auflöste, wurden jeden resp. am zweiten Tage einige Cubikcentimeter einer 2 procentigen Ammoniumsulfatlösung hinzugesetzt. Der Gehalt aller Substanzen an organischem Kohlenstoff wurde bestimmt. Die Versuche ergaben, daß der größte Theil des Stickstoffs in salpetrige Säure umgewandelt wird, nur bei einem Versuche war die Menge der Salpetersäure etwas größer. Weiter fand sich, daß bei allen Versuchen das Verhältniß zwischen oxydirtem Stickstoff und assimilirtem Kohlenstoff ein ziemlich constantes war,

---

<sup>1)</sup> Accad. dei Lincei Rend. [4] 7a, 425; Gazz. chim. ital. 21b, 206. —

<sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 327. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2333 ff.

nämlich 1:36,6 (33,3; 35,2; 36,4), das offenbar auf einen tieferen physiologischen Zusammenhang hindeutet. Die vorwiegende Bildung von Nitriten bei der Nitrification und das Zurücktreten der Nitrate ist schon mehrfach beobachtet, sowie dadurch erklärt worden, daß die Nitrite sich unter gewissen Umständen bilden, durch welche die Arbeit des Fermentes gehemmt wird: Mangel an Luft, zu niedrige Temperatur, zu alkalisches Mittel. Hiervon konnte bei den Versuchen Desselben nur der erste Umstand in Frage kommen, und es wurde daher verschiedentlich durch Anwendung größerer Gefäße für eine größere Oberfläche der Culturen gesorgt. In der That war der günstige Einfluß dieser Maßregel auf die Oxydation des *Ammoniaks* nicht zu verkennen, aber es zeigte sich dennoch, daß die Ursachen der vollständigen oder unvollständigen Oxydation desselben wenigstens nicht unmittelbar von den Versuchsbedingungen abhängen.

Derselbe<sup>1)</sup> berichtete sodann über die *Bildung und Oxydation der Nitrite während der Nitrification*. Seine mit einer großen Anzahl von Erdsorten aus allen Welttheilen angestellten Versuche ergaben folgende Resultate: Die Nitrification beginnt stets mit der Bildung von salpetriger Säure, deren Menge rasch zunimmt; aber wenn das Ammoniak verschwunden ist, wird auch stets eine ziemlich lebhaft Oxydation des gebildeten Nitrits beobachtet, welche darin ihr Ende erreicht, daß alles Salz in Nitrat umgewandelt wird. Wird mit diesen Anfangsculturen eine Reihe neuer Culturen gemacht, so zeigen die Tochterculturen unter sich nicht mehr den Parallelismus der Mutterculturen; aber wie verschieden stark auch die Bildung der Nitrate sein mag, stets geht ihr die Bildung von Nitrit voraus. Diejenige der Nitrite geht also schneller vor sich, als ihre Oxydation. Eine Abschwächung der oxydirenden Wirkung auf dieselben wurde erst in der sechsten bis achten Generation beobachtet. Das mikrobiologische Studium dieser Culturen zeigte, daß alle, aber besonders die, bei denen Nitratbildung stattgefunden hatte, außer der einen, prädominirenden, leicht kenntlichen, der Nitro-

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 89.

monade sehr ähnlichen Form, mehrere verschiedene Formen von Mikroben enthielten. Mehrere dieser der Nitromonade ähnlichen Formen wurden isolirt und ihr Vermögen, Ammoniak zu oxydiren, nachgewiesen. Bei ihrer Reinigung wurde ihr Vermögen, die Nitrite zu oxydiren, sehr schnell vernichtet. Nach sämtlichen Beobachtungen ist die Ursache für die Bildung der Nitrate nur in der Wirkung von Organismen zu suchen. Ansgehend von einer mit einer Erde von Quito angestellten Cultur gelang es dem Obigen endlich auch, ein kleines Stäbchen von unregelmässiger, eckiger Form zu isoliren, welches mit dem Nitrirungsferment dieser Erde keine Aehnlichkeit hatte, dagegen in hohem Grade das Vermögen besaß, Nitrite in Nitrate umzuwandeln. Später wurden auch mit analoger Function begabte Organismen in einer Erde von Java und einer solchen von Zürich gefunden. Jede Erde enthält wahrscheinlich eine zu dieser Gruppe gehörende Art, wie es auch für diejenige der Nitrirungsfermente der Fall ist. Eine der seltsamsten Eigenthümlichkeiten des isolirten, exotischen Nitrirungsfermentes ist sein Unvermögen, Ammoniak zu oxydiren.

M. Nencki<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über die *isomeren Milchsäuren als Erkennungsmittel einzelner Spaltpilzarten*. In Gemeinschaft mit N. Sieber hatte Nencki<sup>2)</sup> gefunden, daß der *Mikrococcus acidi paralactici*, aus den Geschwülsten von mit Rauschbrand inficirten Meerschweinchen gezüchtet, Glycose unter Bildung von Rechtsmilchsäure zersetzt. Seitdem sind wiederholt Spaltpilze angetroffen worden, die optisch-active Milchsäure bilden. Da die meisten facultativen und obligaten Anaëroben, welche Kohlenhydrate vergähren, daraus in wechselnden Mengen Milchsäure produciren, so erwächst bei bacteriologisch-chemischen Untersuchungen die Nothwendigkeit, nicht allein zu constatiren, daß eine Spaltpilzspecies *Glycose* in Milchsäure umwandelt, sondern auch anzugeben, ob die Säure optisch-inactive, oder Rechts- resp. Linksmilchsäure ist, da man auf diese Weise sofort die Bakterien differenziren kann. Um die

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 884. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2200 ff.

Zersetzungsproducte durch die letzteren zu ermitteln, löst man in 1 Liter Rinderbouillon oder einer 1procentigen Lösung von Pepton Chapoteau 50 bis 80 g des zu untersuchenden *Kohlenhydrates*, *Glycerins* oder mehratomigen *Alkohols*, fügt auf je 1 Liter der Lösung 20 bis 30 g schwach geglühten kohlensauren Kalk hinzu und sterilisirt 20 Minuten im Autoclaven bei 115°. Diese Nährflüssigkeit wird geimpft und bei Bruttemperatur beiseite gestellt. Sollen die Versuche anaërobisch ausgeführt werden, so wird die Luft vorher durch Stickstoff oder Kohlensäure ausgetrieben. Nach zwei bis vier Wochen prüft man die Cultur auf Reinheit mikroskopisch, titrirt den Gehalt des unzersetzten Zuckers in einer Probe, gießt die Flüssigkeit vom Bodensatze ab und fällt mit Oxalsäurelösung. Dieser letztere enthält manchmal neben kohlensaurem auch noch bernsteinsauren Kalk; dieser wird in wenig Salzsäure gelöst und die Bernsteinsäure mit Alkoholäther (2 Thle. Aether auf 1 Thl. Alkohol) ausgeschüttelt. Die mit Oxalsäure versetzte, filtrirte Flüssigkeit wird destillirt, wobei sowohl flüchtige Fettsäuren, wie Alkohole entweichen. Das Destillat versetzt man mit Soda und destillirt wieder. Die auf diese Weise im Destillate befindlichen Alkohole und im Rückstande verbleibenden Fettsäuren werden in folgender Weise getrennt: Die Säuren zieht man mit Aether aus, der ätherische Rückstand wird mit Thierkohle entfärbt und polaristrobometrisch untersucht, dann mit Zinkoxydhydrat gekocht, wobei Zinkoxalat ungelöst zurückbleibt. Aus dem Filtrate kann das weniger lösliche bernsteinsaure Zink von dem viel leichter löslichen milchsäuren Salz dadurch getrennt werden, daß das erstere auf dem Wasserbade zur Trockne verdunstet, und der Rückstand aus wenig heißem Wasser umkrystallisirt wird, wobei das bernsteinsaure Zink ungelöst hinterbleibt. War der saure Aetherextract optisch activ, so ist auch ein Zinklactat mit 12,9 Proc. Krystallwasser zu erwarten. Die völlige Gewißheit über die Natur der Milchsäure giebt die polaristrobometrische Untersuchung des Zinksalzes. Da die Drehung der gesättigten Lösung des Salzes nur eine schwache ist, so muß die letztere möglichst farblos sein. Manche Spaltpilze, z. B. *Mikrococcus acidi paralactici*, verlieren,



längere Zeit auf festem Nährboden cultivirt, allmählich ihre Gährtüchtigkeit, d. h. zersetzen *ceteris paribus* viel geringere Zuckermengen.

R. Kerry und S. Fränkel<sup>1)</sup> haben Ihre<sup>2)</sup> Untersuchung über die *Einwirkung der Bacillen des malignen Oedems auf Kohlenhydrate und Milchsäure* fortgesetzt, mit der Absicht, die Frage über den Ursprung der bei der *Traubenzucker-*gährung durch den Bacillus des malignen Oedems gefundenen Aethylalkohols zur Entscheidung zu bringen. Bei der Vergährung von inactiver Milchsäure durch den Bacillus des malignen Oedems fanden Sie nach einem frühzeitig (nach 8 bis 10 Tagen) abgebrochenen Versuche als Producte der Gährung: Propylalkohol, Ameisensäure und Buttersäure. Aethylalkohol konnte nicht nachgewiesen werden, doch läßt sich wohl annehmen, daß im weiteren Verlaufe der Gährung aus dem Propylalkohol Aethylalkohol gebildet werde. Bei der Vergährung der Kohlenhydrate: Milchzucker, Rohrzucker, Stärke durch den in Rede stehenden Bacillus wurden stets qualitativ gleichartige Gährungsproducte, nämlich Buttersäure, Ameisensäure, Milchsäure und Aethylalkohol erhalten. Die Milchsäure entstand stets als inactive Form, und zugesetzte Fleischmilchsäure wurde überhaupt nicht angegriffen. Das constante Vorkommen des Aethylalkohols als Product der durch den genannten Bacillus hervorgerufenen anaëroben Gährung ist besonders bemerkenswerth. Nach dem oben erwähnten Gährungsversuche mit Milchsäure erscheint es höchst wahrscheinlich, daß bei den von Kerry und Fränkel untersuchten Kohlenhydraten die entstehende Milchsäure die weitere Quelle der flüchtigen Gährungsproducte ist. Mit Tannencellulose angestellte Vorversuche führten wirklich zur Vergährung derselben mittelst des Bacillus des malignen Oedems, wobei die Bildung von Alkoholen, flüchtigen und fixen Säuren constatirt wurde. Dagegen gelang es *nicht*, die Gährung mit *reiner* Cellulose unter Zusatz entsprechender Nährsalze hervorzurufen.

<sup>1)</sup> Monatsh. Chem. 12, 350; Wien. Akad. Ber. 100 (II b), 304. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2296 f.

A. Wassermann und B. Proskauer<sup>1)</sup> veröffentlichten eine *Untersuchung über Diphtheriebacillen*, worin Sie die Untersuchung von Brieger und Fränkel<sup>2)</sup> über das *Diphtherietoxalbumin* einer Nachprüfung unterzogen und die Darstellung dieser giftigen Verbindung modificirt haben. Eine größere Menge keimfreien Filtrates einer Diphtheriecultur wurde im Vacuum zwischen 27 und 30° auf ein Zehntel ihres Volumens eingedampft, der Rückstand dreimal 24 Stunden gegen destillirtes Wasser dialysirt, um sofort Peptone und Globuline abzutrennen, und dann die im Dialysator verbliebene Flüssigkeit klar filtrirt. Dieses Filtrat wurde mit dem 10fachen Volumen 60- bis 70procentigen Alkohols, welcher vorher mit einigen Tropfen Essigsäure schwach angesäuert worden war, versetzt; der hierbei gebildete Niederschlag sodann nach 24stündigem Absitzenlassen filtrirt und das Filtrat in vollkommen absoluten Alkohol einträufeln lassen, wodurch von Neuem ein Niederschlag entstand. Beide Niederschläge wurden in wenig Wasser gelöst und getrennt in folgender Weise weiter behandelt: Die Lösungen wurden mit gesättigter Ammoniumsulfatlösung versetzt, der Niederschlag (welcher Albumosen enthielt) abfiltrirt, gelöst und der Dialyse im Wasserstrom unterworfen, bis das Dialysat weder Schwefelsäure noch Ammoniak enthielt, worauf die so gereinigte Lösung wieder in Alkohol eingetragen wurde. Dieses Verfahren des Lösens und Fällens mit Alkohol wurde so oft wiederholt, bis die Lösung völlig wasserklar blieb; der Niederschlag ferner, sobald letzteres eingetreten war, im Vacuum bei 37° getrocknet. Die auf diese Weise erhaltenen Niederschläge zeigten eiweißähnliche Beschaffenheit. Der durch verdünnten Alkohol ausfällbare Körper besaß giftige Eigenschaften, während der durch absoluten Alkohol gefällte, gelb bis braun gefärbte, amorphe Körper ungiftig war. Es gelang auch, aus den Organen und dem Blute der an Diphtherieculturen gestorbenen Thiere einen dem giftigen Körper ähnlichen nur in sehr geringer Menge zu isoliren. Die Giftwirkung der isolirten Körper war aber keine constante, wahrscheinlich liegt

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 1078. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2342 ff.

dies in der überaus großen Zersetzlichkeit des Toxalbumins, welche selbst bei der schonendsten Behandlung nicht zu vermeiden ist. So büßten die Lösungen schon beim Einengen im Vacuumapparat an Giftigkeit ein, wobei die vorher schwach alkalisch reagierende Flüssigkeit schwach sauer wurde. Obwohl die isolirten Substanzen alle für Eiweißkörper charakteristischen Reactionen gaben, kann man doch nicht mit Sicherheit behaupten, daß das von den Diphtheriebacillen producirte Gift ein Eiweißkörper im chemischen Sinne ist. Denn die bisher dargestellten sogenannten Toxalbumine können noch nicht als chemisch reine Körper angesehen werden. Dieselben verhalten sich nach Art der Albumosen, d. h. sie sind durch Ammoniumsulfat fällbar, sind ferner fällbar durch gelbes Blutlaugensalz und Essigsäure, dialysiren schwer, gleichen dagegen in anderer Beziehung wieder den Peptonen. Nun sind in der Nährbouillon stets derartige Albumosen enthalten, daß sie bei dem oben beschriebenen Verfahren mitgefällt werden. Da nun das Diphtheriegift die Eigenschaft besitzt, durch einzelne in seinen Lösungen erzeugte Niederschläge mit niedergelassen zu werden, so ist es immerhin nicht unmöglich, daß in den bisher dargestellten Toxalbuminen die Eiweißreactionen von den in der Nährbouillon enthaltenen Albumosen, die Giftigkeit aber von dem mit niedergeschlagenen und nicht chemisch gebundenen, mechanisch beigemengten Gifte herrührt. Dieses Verhalten würde auch die Inconstanz der als Toxalbumine bezeichneten Stoffe erklären, welche neben der leichten Zersetzlichkeit derselben jene bewirkt.

Th. Weyl<sup>1)</sup> veröffentlichte *Beiträge zur Chemie und Toxikologie des Tuberkelbacillus*. Er hat die Hüllen von Tuberkelbacillen untersucht, welche aus einigen durch Abkratzen von ihrem Nährboden befreiten Culturen und Behandlung mit verdünnter Natronlauge gewonnen waren. Es entstand eine gelblich trübe Mischung, welche beim langsamen Erkalten zu einer trüben Gallerte, die aus zwei Schichten bestand, erstarrte. Die obere Schicht sah festgewordenem Agar ähnlich, während sich am

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 672.

Boden des Gefäßes weisse Fetzen angesammelt hatten. Durch Ausschmelzen und Filtriren konnte man die Gallerte von der weissen Schicht trennen. Letztere hatte die färbende Kraft der Tuberkelbacillen beibehalten; sie liess sich, mit Ziehl'scher Lösung gefärbt, durch 3procentige Schwefelsäure nicht mehr entfärben. Weyl betrachtet die weisse Substanz, welche kohlenstoff-, wasserstoff-, schwefel- wie stickstoffhaltig ist und nicht reducirend wirkte, als die eigentliche Hülle der Bacillen, während Er die Gallerte als das Protoplasma derselben ansieht. Die letztere löst sich in Natronlauge und wird durch Säuren — Essigsäure — flockig gefällt. Wiederholt man die Behandlung, so erhält man eine rein weisse Masse mit 51,6 Proc. Kohlenstoff, 7,3 Proc. Wasserstoff, 4,4 Proc. Stickstoff, die schwefelhaltig war. Gegen Säuren verhielt sie sich resistent, so daß diese keine reducirende Substanz abspalten. Der Körper scheint den Mucinen nahe zu stehen; er bewirkt, subcutan injicirt, bei Mäusen bereits in einer Dosis von 0,145 bis 0,195 mg locale Nekrosis. Weyl glaubt, daß das Präparat ein „*Toxomucin*“ sei, welches sich in den Tuberkelbacillen nicht präformirt vorzufinden braucht.

E. A. von Schweinitz<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Notiz über *einige chemische Producte des Wachstums von Bakterien und ihre physiologische Wirkung*. Er züchtete die Keime der Schweinecholera und Schweinepest in künstlichen Nährmedien, und es gelang Ihm, auf diese Weise aus denselben je eine Albumose und ein Ptomain zu isoliren. Zur Unterscheidung wurden die aus den Schweinecholerculturen erhaltenen Producte „*Sucholotoxin*“ und „*Sucholoalbumin*“, die aus den Schweinepestculturen erhaltenen Producte „*Suplagotoxin*“ und „*Suplagoalbumin*“ benannt. Die *Albumosen* sind weisse, pulverige, in Wasser schwer lösliche Substanzen, welche durch absoluten Alkohol aus ihren wässerigen Lösungen ausgefällt werden. Durch Eindunsten der letzteren im Vacuum über Schwefelsäure erhält man die Substanzen auch in Tafeln krystallisirt. Die *Ptomaine* werden am besten in Form ihrer Platindoppelsalze gewonnen, da die chlorwasserstoffsäuren

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 302.

Salze nur schwer krystallisiren. Diese Platindoppelsalze sind hellgelb gefärbt, leicht löslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und erscheinen unter dem Mikroskop als nadelförmige Krystalle. Eine an Schweinen gemachte subcutane Injection geringer Mengen dieser Substanzen hatte den Tod der Thiere nach 24 bis 48 Stunden zur Folge. Werden aber eine Zeit lang an den Thieren Injectionen mit noch geringeren Mengen dieser Substanzen gemacht, so werden die Thiere vor dem Tode in Folge der Impfung mit den entsprechenden Bakterien geschützt. — Durch weitere, gemeinsam mit W. H. Gray angestellte Versuche gelang es von Schweinitz, Schweine durch Impfung mit den aus *Diphtheritisculturen* erhaltenen chemischen Producten gegen diese Krankheit immun zu machen.

P. Malerba<sup>1)</sup> veröffentlichte *Untersuchungen über die Natur der von dem Gliscrobacterium gebildeten schleimigen Substanz*. Er unterwarf die schon früher von Ihm und Sanna-Salaris<sup>2)</sup> untersuchte schleimige Substanz, welche von dem von Ihnen im menschlichen Harn entdeckten *Bacterium gliscrogenum* gebildet wird, einer genauen chemischen Behandlung, indem Er normalen *Harn* mit Culturen des *Bacterium gliscrogenum* inoculirte und diese Flüssigkeit 24 bis 36 Stunden lang bei einer Temperatur von 36° erhielt. Die so erhaltenen schleimigen Harne wurden mit Alkohol gefällt, der Niederschlag in Wasser gelöst, abermals mit Alkohol gefällt, die neue Fällung mit einer Mischung von 60 Vol. Alkohol, 50 Vol. Wasser und 2 Vol. Essigsäure gewaschen, dann nochmals in Wasser gelöst, wiederum mit Alkohol gefällt und der Niederschlag mit einer Mischung von 60 Vol. Alkohol, 50 Vol. Wasser und 2 Vol. Weinsäure gewaschen. Auf diese Weise gelang es, die Substanz von allen in dem Harn vorhandenen Beimischungen, wie Farbstoffen, Uraten, Salzen, frei zu machen, nur war es nicht möglich, sie von Erdphosphaten zu befreien. Der so erhaltene Körper, das *Gliscrin*, erwies sich als vollständig weiß, sehr schleimig, elastisch, gleich nach der Fällung in Wasser wieder löslich, nach etwas längerem Verweilen unter

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 539. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2511.

concentrirtem Alkohol in Wasser unlöslich. Ueber Schwefelsäure oder im Luftbade bei 105° getrocknet schrumpft das Gliscrin zusammen, nimmt eine gelbliche Farbe an, wird hart und zerbrechlich, so daß es sich pulverisiren läßt. Sowohl die frische Substanz, welche lange unter dem Einfluß des Alkohols geblieben ist, als ihr Pulver sind in Essigsäure und ebenso in anderen organischen Säuren nur wenig, in Mineralsäuren dagegen vollständig löslich. Auf dem Platinblech verbrannt entwickelt das Gliscrin Geruch nach verbranntem Harn; die Dämpfe bläuen in Folge von Ammoniakentwicklung rothes Lackmuspapier. Wird Gliscrin nach der Methode von Lassaigne mit Kalium behandelt, so bildet sich Cyankalium, welches mit Eisenoxyduloxyd-lösung und Salzsäure einen blauen Niederschlag giebt. Mit Aetzkalilauge und Kupfersulfat gekocht färbt das Gliscrin sich violettblau; mit Millon's Lösung erwärmt färbt es sich roth. Concentrirte Salzsäure löst das Gliscrin zu einer rothvioletten Flüssigkeit; mit Essigsäure gekocht färbt sich dasselbe nach Zusatz von concentrirter Schwefelsäure violetttröthlich. Alle diese Reactionen beweisen, daß das Gliscrin ein *stickstoffhaltiger* Körper von der Art der Albumine oder ihrer Derivate sein muß, und nicht ein Kohlenhydrat ist. Auch darf die Analogie der gliscrogenen Bakterien mit anderen Spaltpilzen, welche schleimige Substanzen in kohlenhydrathaltigen Flüssigkeiten entstehen lassen, nicht zur Annahme verleiten, daß auch hier das Product der Thätigkeit ein Kohlenhydrat sei. Die gliscrogenen Bakterien gleichen in der That anderen bis jetzt bekannt gewordenen Bakterien, wie dem *Bacillus viscosus sacchari* (Kramer), dem *Bacillus viscosus vini* (Kramer), dem Milchbacterium von Schmidt-Mühlheim<sup>1)</sup>, welche die Flüssigkeit, in der sie wachsen, schleimig machen, nur in diesem Punkte, während sie sich von jenen in morphologischer und biologischer Hinsicht, sowie hinsichtlich der Producte, die sie liefern, unterscheiden. Auch folgender Unterschied scheint noch zwischen dem Gliscobacterium und jenen zu bestehen, daß dieses die schleimige Substanz als Product seiner Thätigkeit auch in Kohlenhydrate nicht enthaltenden Lösungen liefert, während

<sup>1)</sup> JB. f. 1882, 1211.

jene dagegen die charakteristische Eigenschaft besitzen, in den Kohlenhydrate enthaltenden Flüssigkeiten schleimige Substanz zu bilden.

A. Arnaud und A. Charrin <sup>1)</sup> veröffentlichten eine *chemische Untersuchung über durch Mikroben hervorgerufene Ausscheidungen, sowie über die Umwandlung und Eliminirung stickstoffhaltiger organischer Substanz durch den Bacillus pyocyaneus in einem bestimmten Culturelemente*. Die Versuche mit dem *Bacillus pyocyaneus* wurden mit einer aus 5 g Asparagin, 0,1 g Monokaliumphosphat, 0,1 g Dinatriumphosphat, 0,134 g Kaliumdicarbonat, 0,05 g Calciumchlorid, 0,05 g krystallisirtem Magnesiumsulfat und 1 Liter Wasser bestehenden Nährlösung gemacht. Sie zeigten, daß die *Pyocyaninbildung* <sup>2)</sup> nur eine ganz secundäre Wirkung des *Bacillus* ist, indem die hiervon gebildete Menge stets zwischen 0,3 und 0,6 mg per Liter Flüssigkeit schwankte. Die Hauptproducte, welche durch den *Bacillus* gebildet wurden, waren Ammoniak und Kohlensäure. Während der Lebensthätigkeit der *Bacillen*-cultur verschwand das Asparagin ziemlich schnell, indem es zuerst in asparaginsaures Ammonium, und dieses dann auch unter Ammoniakentwicklung assimiliert wurde, so daß fast aller vorhandene Stickstoff in Ammoniak übergeführt wurde. Hiernach scheint der *Bacillus* das Asparagin nach der Gleichung  $\text{CONH}_2 - \text{C}_2\text{H}_3(\text{NH}_2) - \text{COOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2\text{NH}_4 - \text{C}_2\text{H}_3(\text{NH}_2) - \text{COOH}$  durch Hydratation oder vermittelt einer Diastase zu zersetzen. Der Kohlenstoff des Asparagins wird in gleicher Weise durch den *Bacillus pyocyaneus* in Form von Kohlensäure vollständig eliminirt. Bei Anwendung einer Gelatinen Nährlösung unter Zusatz der nöthigen Nährsalze wurden die gleichen Resultate erhalten. Es scheint, daß die Diastase des *Bacillus* hier nicht wirkt, sondern daß der letztere die Elemente des Glycerins direct assimiliert. Was die hierbei gebildeten festen, löslichen, organischen Substanzen anlangt, so wurden ihre toxischen Eigenschaften mittelst Thierversuch nachgewiesen.

R. Lépine und Barral <sup>3)</sup> berichteten über die *Isolirung*

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 755 und 1157. — <sup>2)</sup> JB. f. 1863, 658. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 411.



*des glykolytischen Fermentes des Blutes.* Defibrinirt man frisches, einem Hunde entnommenes Blut und unterwirft dasselbe bei 10° der Einwirkung eines starken Centrifugenapparates, so wird ungefähr in einer halben Stunde die Trennung des größten Theiles des Serums erzielt, resp. hiernach decantirbar. Dieses an Zucker merklich reichere Serum als das gesammte Blut besitzt im Allgemeinen keine merkliche glykolytische Kraft, indem es, eine Stunde einer Temperatur von 39° ausgesetzt, seinen Zuckergehalt behält, während normales Blut unter gleichen Bedingungen mindestens ein Viertel seines Zuckers und oft noch mehr verliert. Wird nun den Serumkügelchen eine zu denselben in gleichem Verhältniß stehende Menge kalten Salzwassers zugesetzt und diese Masse wieder centrifugirt, so erhält man ein Gemisch von Salzwasser und Serum, welches decantirt wird. Es enthält weniger als 20 Prom. Albumin, während das Serum mindestens 60 Prom. davon enthält, und außerdem nur sehr wenig Zucker, während die glykolytische Wirkung in dieser Flüssigkeit merklich zugenommen hat. Wird der Zusatz von Salzwasser und die Centrifugirung nochmals wiederholt, so enthält die so bereitete Flüssigkeit nur noch wenig Albumin nebst Spuren von Zucker, und ihre glykolytische Kraft ist noch stärker geworden, während sie in den Kügelchen entsprechend abgenommen hat. Es ist dies ein Beweis für die Thatsache, daß die glykolytische Kraft des Blutes nicht als Lebesenseigenschaft des Albumins im Blute angesehen werden darf, da in den drei Flüssigkeiten: Serum, erstes und zweites Waschwasser, das Albumin stark abnimmt, während die glykolytische Kraft in gleichem Maße zunimmt, als sie in den Kügelchen abnimmt. Diese Ueberführung der glykolytischen Wirkung der Kügelchen in das Waschwasser spricht vielmehr für die Annahme eines löslichen Fermentes.

J. Szilágyi <sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über *Diastase*. Er verwendete zu Seinen Versuchen Gerstenmalz- und Hafermalz-Diastase. Jene *Gerstenmalz-Diastase* stellte Er nach den Angaben von Lintner <sup>2)</sup> dar, nur wurde zur Extraction des Grünmalzes nicht 20-, sondern 30procentiger Alkohol verwendet,

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 349. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 1886 ff.; f. 1887, 2369 ff.

wodurch zwar weniger, aber reinere Diastase erhalten wurde, da sich einige der letzteren nahestehende Substanzen in 30procentigem Alkohol nicht mehr lösen. Zu den Versuchen wurde stets ein gleiches Quantum Substanz benutzt, und aus den Maltosemengen, die durch dasselbe gebildet wurden, das Fermentativvermögen der betreffenden Diastase bestimmt. Es wurde derart verfahren, daß zu 20 ccm der 2 Proc. Stärke enthaltenden Versuchsflüssigkeit 5 ccm einer Diastaselösung, die in 500 ccm 0,1 g Diastase enthielt, gefügt wurden. Nach einstündiger Einwirkung bei gewöhnlicher Temperatur wurde die Flüssigkeit auf 50 ccm verdünnt und die Menge der darin vorhandenen Maltose ermittelt. Die so erhaltenen Zahlen gestatten einen directen Vergleich des Fermentativvermögens der Diastase. Die Darstellung der *Hafermalz-Diastase* geschah folgendermaßen: Grünmalz wurde mit 20procentigem Alkohol längere Zeit extrahirt, und der Extract mit Alkohol fractionirt ausgefällt. Der so erhaltene Niederschlag des Hafermalzextractes ist bedeutend gröfser, als der von Gerstenmalz. Zuerst giebt man Alkohol so lange hinzu, bis sich eine flockige Fällung auszuscheiden beginnt. Nach Abscheidung des so erhaltenen Niederschlages wird die doppelte Menge Alkohol hinzugefügt; der dadurch entstehende Absatz enthält den gröfsten Theil der Diastase, welche weiter durch Waschen mit Alkohol und Aether gereinigt wird. Die Analyse der Gerstenmalz-Diastase ergab folgende Zahlen: 44,50 Proc. Kohlenstoff, 7,08 Proc. Wasserstoff, 9,49 Proc. Stickstoff, 1,08 Proc. Schwefel, 32,95 Proc. Sauerstoff und 4,90 Proc. Asche; die der Hafermalzdiastase die Zahlen: 45,24 Proc. Kohlenstoff, 6,62 Proc. Wasserstoff, 9,44 Proc. Stickstoff, 1,12 Proc. Schwefel, 31,58 Proc. Sauerstoff, 6,00 Proc. Asche. Von kleinen Unterschieden abgesehen sind also in Bezug auf die chemische Zusammensetzung Gersten- und Hafermalz-Diastase einander ähnlich, nur im Gehalt an Kohlenstoff zeigen sie eine bedeutendere Abweichung von einander. Aus dieser analogen Zusammensetzung der beiden Diastasearten läfst sich schliessen, daß aus beiden Malzarten dieselbe zuckerbildende Substanz dargestellt werden kann. Die wässerige Lösung der untersuchten Gerstenmalz-Diastase, welche

in chemischer Beziehung, wie auch hinsichtlich ihrer Fermentwirkung, als reine Substanz zu betrachten ist, hinterläßt bei langsamer Verdunstung einen hornartigen Körper, der zwar ebenfalls wie jene einen Stickstoffgehalt von 9,98 Proc. zeigte, jedoch nur ein sehr geringes Fermentativvermögen besaß. Während die ursprüngliche Diastase 0,1298 g Maltose erzeugte, bildete diese letztere Substanz nur 0,073 g Maltose. Durch das langsame Trocknen verliert also die Diastase einen erheblichen Theil ihrer charakteristischen Eigenschaft. Im Uebrigen zeigten Gersten- wie Hafermalz-Diastase die von Lintner (l. c.) beobachteten Reactionen. Versuche mit Gerstenmalz-Diastase bei gewöhnlicher Temperatur ergaben ferner, daß die Zuckerbildung mit dem Zusatz von Diastase stetig wächst. Allerdings tritt eine Proportionalität zwischen Diastase- und Maltosemengen dabei nur schwach zu Tage, da ja die diastatische Wirkung bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam vor sich geht, die Einwirkungsdauer im gegebenen Falle aber beschränkt war. Selbst bei Diastaseüberschuß wurden innerhalb einer Stunde nur 62,2 Proc. der gesamten Stärke in Maltose umgewandelt. Bei höherer Temperatur (40, 50 und 60°) angestellte Versuche mit Gerstenmalz-Diastase zeigten, daß das *Maltosemaximum*, welches bei Diastaseüberschuß während einer halben Stunde sich bildete, 78,8 Proc. der gesamten Stärke beträgt. Ferner ergaben die bei 40 und 60° angestellten Versuche, daß während desselben Zeitraumes mit Anwendung gleicher Stärkemengen die Wirkungen ziemlich gleich sind. Doch wurde beobachtet, daß die Maltosemenge, wenn man sie geraume Zeit einer Temperatur von 60° aussetzt, nur langsam zunimmt, während die längere Einwirkung bei einer niederen (von 40°) eine erhebliche Vermehrung der Maltosemenge zur Folge hat. Bei der Temperatur von 50° wurden die günstigsten Resultate erzielt, bei diesem Wärmegrade erreicht also die diastatische Wirkung ihr Maximum, d. h. es lassen sich mit geringer Menge Diastase die relativ größten Stärkemengen in Maltose umwandeln, woraus sich schliessen läßt, daß bei niedrigeren Temperaturen der Effect nicht in solchem Maße hervortritt, bei höheren Temperaturen dagegen ein Verlust an zuckerumwandelnder Wirkung erfolgt.

Eine Vergleichung der Resultate der mit Hafermalz-Diastase angestellten Versuche mit denjenigen für die mit Gerstenmalz-Diastase angestellten ergibt, daß, obwohl die chemische Zusammensetzung beider Diastasearten ziemlich dieselbe ist, und auch ihr Fermentativvermögen keine wesentlichen Unterschiede von einander zeigt, trotzdem die Versuche mit Hafermalz-Diastase höhere Werthe ergeben. Daraus geht hervor, daß die diastatische Wirkung der Hafermalz-Diastase bei Vorhandensein von Stärkemehl eine grössere ist, als die der Gerstenmalz-Diastase. Auch in der Praxis ist die Beobachtung gemacht worden, daß die Verwendung des *Hafermalzes* für die *Spiritusfabrikation* in Folge der damit erzielten besseren Vergährung Vorthelle bietet. Die Vorzüge der Hafermalz-Diastase treten besonders bei der Aufarbeitung defecter Getreidearten hervor, deren Stärkekörner in Zersetzung begriffen sind und daher dextrinreichere Maischen liefern. Doch auch, wenn eine Maische mit Gerstenmalz, die andere mit halb Gerstenmalz, halb Hafermalz verzuckert wird, und das Verhältniß von Dextrin zu Maltose in beiden Fällen dasselbe ist, erzielt man bei Anwendung von Hafermalz bei sonst gleichen Verhältnissen eine bessere Vergährung. Die Ursache derselben ist in der Nachwirkung der Diastase zu suchen, welche bei Anwendung von Hafermalz weit kräftiger wirkt, als bei derjenigen von Gerstenmalz. Schon der geringere Dextringehalt der vergohrenen Maische liefert dafür einen augenscheinlichen Beweis.

E. Biernacki<sup>1)</sup> veröffentlichte eine Untersuchung über das *Verhalten der Verdauungsenzyme bei Temperaturerhöhungen*. Die Wirkung der Verdauungsenzyme hängt ab von der Reaction und der Temperatur. In erster Beziehung verhalten sich die Enzyme verschieden: das eine wirkt am besten bei saurer, das andere bei alkalischer Reaction. Was die Temperatur anlangt, so entfalten dieselben ihre Wirkung am besten bei der Temperatur des menschlichen Körpers oder bei einer etwas höheren; bei niedriger ist dagegen die Thätigkeit der Enzyme sehr gering,

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 41.

und bei höherer werden sogar die specifischen Eigenschaften ganz vernichtet. Indefs sind die einzelne Enzyme zerstörenden Wärmegrade nicht genau bekannt, ebensowenig als wie wir wissen, ob unter dieser Grenze bei Einwirkung einer höheren Temperatur als das Optimum  $40^{\circ}$  die Eigenschaften der Enzyme in irgendwelcher Weise modificirt werden. Da diese Frage von besonderem Interesse ist bei der Untersuchung derjenigen Enzyme, die eine complicirtere Thätigkeit entfalten, hat der Obige den Einfluss der Erhitzung auf das proteolytische Ferment des Pankreassecretes, das *Trypsin*, untersucht. Wird reines Trypsin in 0,25- bis 0,5procentiger Sodalösung fünf Minuten lang auf  $50^{\circ}$  erwärmt, so wird seine Verdauungsfähigkeit völlig aufgehoben, dagegen üben niedrige Temperaturen, selbst wenn sie 15 bis 20 Minuten lang einwirken, diesen Effect nicht aus. Die Temperatur von  $45^{\circ}$  schwächt indess schon fünf Minuten lang wirkend, und zwar äußert sich die Schwächung in einer Verlangsamung des proteolytischen Processes, ohne daß sonstige Modificationen desselben eintreten. Lediglich eine Probe von reinem Trypsin erwies sich resistenter, da sie erst durch  $55^{\circ}$  vernichtet wurde, und frisches Pankreassecret ertrug nicht nur  $50^{\circ}$ , sondern auch  $55^{\circ}$ , ohne eine Schwächung seiner tryptischen Eigenschaften zu erfahren. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens konnte nur in gewissen Beimengungen des Trypsins gesucht werden, und beobachtete in dieser Beziehung Biernacki zunächst, daß gewisse Salze, *schwefelsaures Ammonium*, *Chlorammonium*, *salpetersaures* und *phosphorsaures Ammonium*, sowie *Chlornatrium* schützend wirken. In Anwesenheit dieser Salze braucht man immer  $60^{\circ}$ , um das Trypsin zu zerstören. Die Mengen derselben, welche schützend wirken, sind verschieden, von Chlornatrium wird mehr gebraucht, als wie von den Ammoniaksalzen. Eine Vereinigung von zwei oder drei Salzen erhöht die schützenden Eigenschaften. Einen ähnlichen Einfluss haben auch gewisse *Eiweißkörper* (Albumose, Amphopepton und Antipepton), dagegen fehlt derselbe bei *Kohlenhydraten*. Alle diese Versuche wurden in 0,25- bis 0,5procentiger Sodalösung angestellt. Bei neutraler oder schwach saurer Reaction ist das Pepsin noch weniger widerstandsfähig

gegen die Erhitzung ( $45^{\circ}$ ) und der schützende Einfluss der Salze resp. Eiweißkörper fällt hierbei ganz weg. Während die Temperatur von  $40^{\circ}$  für das Trypsin bei alkalischer Reaction für ein Optimum gilt, beeinträchtigt bereits eine kurz andauernde Erhitzung auf  $40^{\circ}$  die Verdauungsfähigkeit der neutralen oder schwach sauren Trypsinlösung. Vergleicht man die saure Verdauung bei  $35^{\circ}$  und die alkalische dagegen bei  $40^{\circ}$ , so fällt der Unterschied in der Geschwindigkeit lange nicht so groß aus, wie gewöhnlich angenommen wird. — Aehnliche Versuche wie mit dem Trypsin wurden auch mit dem *Pepsin* angestellt. Die Temperatur, welche die peptische Fähigkeit aufhebt, liegt hier in saurer Lösung bei  $65^{\circ}$ . Setzte man eins der oben beim Trypsin genannten Salze hinzu, so ging das Pepsin erst bei  $70^{\circ}$  zu Grunde, indess sind hier die schützenden Eigenschaften der Salze nicht so ausgesprochen, wie beim Trypsin. Wie bei letzterem die alkalische, so schützt beim Pepsin die saure Reaction das Enzym und vergrößert seine Resistenz gegen die vernichtende Temperatureinwirkung. Von größerer Bedeutung für die Resistenz des Enzyms zeigte sich auch das Pepton, mit welchem der saure Magensaft erst bei  $70^{\circ}$  zu Grunde ging. Stärke und Zucker schützten das Pepsin nicht. — Eine weitere Versuchsreihe mit dem amylytischen Enzyme des Speichels, dem *Ptyalin*, gab analoge Resultate. Unfiltrirter, frischer Speichel büßt seine Wirkung auf Stärke bei  $75^{\circ}$ , filtrirter dagegen schon bei  $70^{\circ}$  ein. Verdünnt man die filtrirte Substanz zehnmal mit destillirtem Wasser, so sinkt die aufhebende Temperatur auf  $60^{\circ}$ , obwohl die amylytische Kraft des Speichels durch die Verdünnung an sich nicht merkbar vermindert wird. Der filtrirte zeigte übrigens eine schwach alkalische Reaction, bei seiner Verdünnung mit Wasser nahm die Alkalescentz stark ab, so daß man die Reaction neutral nennen konnte. Statt mit Wasser, wurde der Speichel ein anderes Mal mit 0,05procentiger Sodalösung verdünnt, und eine zweite verdünnte Portion wurde mit Essigsäure schwach sauer gemacht. In diesen beiden Fällen ging sowohl der alkalisch, wie der sauer reagirende, verdünnte Speichel bei  $60^{\circ}$  ebenso zu Grunde, wie die neutrale Auflösung. Auch hier erhöht der

Zusatz von kleinen Salzmengen, sowie von Albuminose und Pepton den vernichtenden Wärmegrad von 60 auf 65°, beim Pepton sogar auf 70°.

U. Mussi<sup>1)</sup> beschrieb ein *neues, Kradin benanntes, Verdauungsferment*. Er fand dieses neue Ferment in dem Milchsaft des Feigenbaumes *Ficus carica* (κράδη im Griechischen, daher der Name Kradin), welchem man schon im Alterthume verdauende Eigenschaften zugesprochen hat. Der Milchsaft wurde zunächst filtrirt und der Rückstand auf dem Filter ausgewaschen. Das Filtrat reagirt sauer und verdaut Fibrin. Es wurde im Vacuum auf ein kleines Volum eingedampft und mit Alkohol gefällt; der Niederschlag, mit Wasser ausgewaschen, hinterließ eine unlösliche Substanz. Das in die wässerige Lösung Gehende erwies sich als vegetabilische Eiweißsubstanz. Der in Wasser unlösliche Rückstand löste sich leicht in Wasser, das eine Spur Säure oder Alkali enthielt, und diese Lösung zeigte gegen Fibrin Verdauungsvermögen: es enthält das Kradin. Dasselbe bildet eine amorphe, dunkelgelbe, halb durchscheinende Masse, welche leicht zerreiblich ist. Es löst sich nicht in Wasser, quillt aber damit auf und vertheilt sich beim Schütteln darin zu einer milchigen Flüssigkeit. In Alkohol, Aether und anderen ähnlichen Lösungsmitteln ist die Substanz unlöslich, in verdünnten Säuren und Alkalien leicht löslich. Sie ist optisch activ, und zwar schwach rechtsdrehend. Beim Erhitzen tritt Schmelzen ein, es entwickelt sich Geruch nach verkohlendem Horn, und seine Dämpfe reagiren ammoniakalisch. Die wässerige Lösung wird nicht mehr durch Alkohol gefällt und durch Erhitzen nicht coagulirt, aber durch Kochen leicht getrübt. Fleisch, Fibrin, Casein, gekochtes und coagulirtes Eiweiß, vegetabilisches Glutin, Legumin etc. werden energisch davon gelöst; auf Stärke ist das Kradin ohne Einwirkung. Seine verdauende Wirkung ist stärker, wenn man mit Salzsäure ansäuert, wodurch das Kradin sich in seinem Verhalten dem animalischen Pepsin nähert. Wendet man statt der Salzsäure eine mit antiseptischen Eigenschaften begabte Säure, wie Borsäure,

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 323.



Salicylsäure oder Carbolsäure an, so wird die Verdauung des Fibrins langsamer. Bei Zusatz von Alkalien statt der Säuren zeigt das Kradin das gleiche Verdauungsvermögen. Das *Fibrin* scheint bei Gegenwart dieses Fermentes eine wirkliche Peptonisation zu erleiden.

V. Marcano<sup>1)</sup> berichtete über *Bromelin*. *Ananas*, die Frucht von *Bromelia Ananas*, enthält eine reichliche Menge eines eiweißlösenden Fermentes, von Ihm vorläufig *Bromelin* genannt. Bringt man Fleisch in den Saft und hält die Masse einige Stunden lang auf 40 bis 50°, so löst sich dasselbe zu einer dicklichen Flüssigkeit auf. 450 ccm Ananassaft, mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, lösen 4 kg Fleisch auf. Dampft man die Lösung ein, so erhält man ein braunes Pulver ohne Geschmack und Aroma der Ananas, welches sich in Wasser zu einer trüben, fast geruch- und geschmacklosen, sowie unbegrenzt haltbaren Flüssigkeit löst. Das Product soll einen hohen Nährwerth besitzen und für Kranke leicht verdaulich sein. Ebenso wie das Ferment der *Carica Papaya* scheint Bromelin vor dem aus Schweinemagen dargestellten Pepsin als Verdauungsferment den Vorzug zu verdienen.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 379.

# Analytische Chemie.

---

## Allgemeines.

H. Schwanert<sup>1)</sup> schrieb in dritter Auflage ein „Hülfsbuch zur Ausführung chemischer Arbeiten“ auf dem Gebiete der *analytischen Chemie*. Es findet sich darin ein vollständiger Gang einer analytischen Untersuchung, sowie Darstellung einer Reihe von chemischen Präparaten, welche letzteren wesentlich als Reagentien dienen. Endlich werden auch Beziehungen zwischen specifischem Gewicht und dem Gehalt einiger Flüssigkeiten darin erörtert.

E. Waller<sup>2)</sup> hat über die Eigenschaften von *Niederschlägen* und *Verbindungsformen* gearbeitet, welche in der *chemischen Analyse* erzeugt werden, um Körper abzuscheiden, zu wägen und zu bestimmen. Ferner machte Er Angaben über die Art und Weise, wie die Niederschläge u. s. w. herzustellen resp. weiter zu behandeln sind, sowie über die Verunreinigungen, welche sich in denselben vorfinden können.

H. Behrens<sup>3)</sup> lieferte Beiträge zur *mikrochemischen Analyse*. In der Abhandlung, deren Inhalt sich nicht im Auszuge wiedergeben läßt, wird die Methode beschrieben und es werden für die einzelnen *Elemente* diejenigen Reactionen angegeben, welche wegen ihrer großen Empfindlichkeit u. s. w. zum mikrochemischen Nachweise der Elemente dienen können.

---

<sup>1)</sup> Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn 1891. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 208, 218, 229, 247, 257, 268, 278. — <sup>3)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 125; Chem. News 63, 294, 303; 64, 5, 32, 40, 52, 64, 76, 110, 123, 149, 159, 173, 183.

W. Thörner<sup>1)</sup> besprach die Anwendung der *Centrifuge* bei *analytischen* und *mikroskopischen* Arbeiten, z. B. bei der Untersuchung von *Mehl*, *Stärkearten* und *Butter*. Das Nähere ersehe man aus der Originalabhandlung.

R. B. Warder<sup>2)</sup> behandelte die qualitativen Proben für die Reinheit von *Chemikalien*, und zwar im Hinblick auf die Vorschriften der Pharmakopöa der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Er machte Vorschläge zur Abänderung der in dieser Pharmakopöa enthaltenen Satzungen.

H. O. G. Ellinger<sup>3)</sup> bestimmte den *Concentrationsgrad* von *Lösungen* durch das *Lichtbrechungsvermögen*, wozu Er sich des *Oleorefractometers* von Amagat und Jean<sup>4)</sup> bediente. Bisher handelte es sich um Lösungen von zahlreichen *Salzen*, *Zucker*, *Dextrin* und *Gummi*. Er hat für diese Stoffe die Anzahl von Scalenstrichen berechnet, welche einprocentigen Lösungen entsprechen. Die Scalenverschiebung ist in der Regel, d. h. mit Ausnahme der äußersten Werthe, dem Gehalte der Lösungen proportional. Die berechneten Gröfsen stimmen mit den wirklich vorhandenen gut überein.

E. Gossart<sup>5)</sup> hat, auf Grund experimenteller Untersuchungen, Bemerkungen gemacht über eine Reihe von *Capillarerscheinungen*, sowie über die Anwendung der letzteren bei der Analyse von *alkoholischen* und *anderen Flüssigkeiten*.

W. Tate<sup>6)</sup> hat von dem Gebrauch der Reactionen auf trockenem Wege bei der *qualitativen Analyse* abgehandelt, und zwar für die Untersuchung der Niederschläge von Metallgruppen, z. B. des Salzsäureniederschlags, des in Schwefelammonium löslichen und des darin unlöslichen Theiles des Schwefelwasserstoffniederschlags, der Ammoniakfällung, des Schwefelammoniumniederschlags u. s. w.

W. E. Adeney und T. A. Shegog<sup>7)</sup> berichteten über eine

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1895, 1201. — <sup>2)</sup> Separatabdruck aus „American Druggist“ 19 (1890), 81 ff. — <sup>3)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 152. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2498. — <sup>5)</sup> Compt. rend. 113, 537. — <sup>6)</sup> Chem. News 63, 86. — <sup>7)</sup> Dasselbst, 64, 174, 185, 192.

Combination der Methoden auf nassem und trockenem Wege bei der *chemischen Analyse*.

G. H. Bailey und J. C. Cain<sup>1)</sup> haben eine einfache und schnell ausführbare Methode der *Gewichtsanalyse* angegeben, welche auf folgendem Principe beruht. Das Gewicht eines Niederschlages kann, unter Ersparung des Abfiltrirens, Auswaschens etc., von dem ein- für allemal bestimmten specifischen Gewichte ( $s$ ) des Niederschlages, dem specifischen Gewichte ( $w$ ) der über diesem stehenden Flüssigkeit und dem Gewichte ( $w'$ ) von Flüssigkeit und Niederschlag ausgehend, durch Berechnung nach der Formel:

$$W = \frac{(w' - w) V s}{V s - w}$$

gefunden werden, in welcher  $V$  den Raum-

inhalt des Pyknometers in Cubikcentimetern bedeutet.

W. Fresenius<sup>2)</sup> hat die Frage erörtert, ob man das wahre Liter in die *Maßanalyse* einführen oder das Mohr'sche Liter<sup>3)</sup> beibehalten solle. Entgegen den Ausführungen von Ost<sup>4)</sup> räth Er, das Mohr'sche Liter beizubehalten.

B. W. Gerland<sup>5)</sup> hat einige *Laboratoriumsversuche* mitgetheilt. — Um titrirte *Oxalsäurelösung* unverändert aufzubewahren, setzt Er derselben etwas Thymol hinzu. Letzteres beeinflusst weder die Acidität der Lösung, noch auch deren Verhalten zu Kaliumpermanganat. Zur Aufbewahrung von *Brechweinsteinlösung*, welche Derselbe für die *Tanninbestimmung* anwendet, dient ebenfalls ein Zusatz von Thymol. — Bei der Anwendung von *Methylorange* als Indicator zur Bestimmung der Basicität von *Aluminiumsalzen* tritt der Farbenumschlag um so langsamer ein, je weniger die Flüssigkeit alkalisch ist. Der Wechsel kann durch Erwärmen beschleunigt werden. Man kann auch dadurch die Titrirung rascher zu Ende führen, daß man einen Ueberschuß von Mineralsäure hinzufügt und nun mit Alkalicarbonat zurücktitrirt. Letzteres ist besser geeignet als die Aetzalkalien, weil es flockigere Niederschläge von Thonerdehydrat als diese hervorbringt, welche leichter in Säuren löslich sind. — Bei der

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 329. — <sup>2)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 461. —

<sup>3)</sup> JB. f. 1868, 901. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1890, 1747; in den JB. f. 1890 nicht übergegangen. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 25.

Bestimmung des activen *Chlors* in der Javelle'schen Lange (*Natriumhypochlorit*lösung) mit arseniger Säure ergab sich oft, daß die Oxydation sehr langsam verlief, und daß die Lösungen um so ärmer an wirksamem Chlor erschienen, je schneller man die Titrirung ausführte. Laugen von anderen Herstellungen zeigten dagegen ein normales Verhalten. — Aehnliche Beobachtungen wurden betreffs des Verhaltens von *Chlorkalk* gegen *organische Substanzen* gemacht, indem ein Präparat sehr rasch und unter starker Wärmesteigerung sich oxydirte, während ein anderes nur langsam wirkte, sowie unter geringer Erhöhung der Temperatur. Zusatz von etwas Kupfersalz liefs auch im letzteren Falle die Oxydation viel rascher vor sich gehen, und zwar unter völliger Zersetzung des Hypochlorits.

L. L. de Koninck und M. Ledent<sup>1)</sup> haben nach der Wirkung der *Schwefelalkalien* auf ihre Lösungen die *Metalle* der Eisen-*gruppe* (*Eisen*, *Mangan*, *Zink*, *Nickel* und *Kobalt*) untersucht. Wenn Lösungen von Eisen-, Nickel- und Kobaltsalzen mit überschüssigem Natriumpolysulfid versetzt werden, so liefern sie sehr dunkle, aber klare Flüssigkeiten, ebenso wie dies Nickelsalze<sup>2)</sup> mit Ammoniumpolysulfid gaben. Mit Natriumpolysulfid liefern Nickelsalze schwärzlichbraune, Kobaltsalze schmutzig violettbraune, Eisensalze dunkelbraune, allmählich lebhaft grün werdende Flüssigkeiten. Auf dieses Verhalten der Eisensalze hatte de Koninck<sup>3)</sup> bereits aufmerksam gemacht. Zink- und Mangansalze geben mit Polysulfiden keine gefärbten Lösungen und die Sulfide jener Metalle scheinen in Natriumpolysulfid nur sehr schwer löslich zu sein.

A. Baumann<sup>4)</sup> hat über „Neue Methoden der *quantitativen Analyse*“ berichtet. — Die Reaction zwischen Wasserstoffhyperoxyd und *Chromsäure* oder Chromaten, bei welcher zunächst eine Blaufärbung eintritt und darauf Sauerstoff entweicht, läfst sich sehr gut zu einer gasvolumetrischen Bestimmung der Chrom-

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 202. — <sup>2)</sup> Vgl. Lecrenier, JB. f. 1889, 2401. — <sup>3)</sup> Exercices d'analyse chimique qualitative 1885, S. 47. —

<sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 135, 203, 328.

säure und der Schwefelsäure verwerthen. Während Aschoff gefunden hatte, daß aus saurer Flüssigkeit so viel Sauerstoff entwickelt wird, daß auf je 1 Mol. Kaliumdichromat 8 Atome Sauerstoff erhalten werden, hat Berthelot<sup>1)</sup> angegeben, daß die Zersetzung nur dann in dieser Weise verläuft, wenn man die Chromsäurelösung in die Auflösung des Wasserstoffhyperoxyds gießt. Verfährt man in umgekehrter Weise und gießt das Hyperoxyd allmählich auf die Chromsäurelösung, so sollen nach Berthelot nur 6 Atome Sauerstoff austreten. Diese Aussagen Berthelot's treffen nach Baumann nicht zu, wenn man mit stark verdünnten Lösungen bei Anwesenheit überschüssiger Schwefelsäure arbeitet und die auf einander reagirenden Substanzen sofort mischt. Es entweichen dann stets auf 1 Mol. Chromsäure gegen 4 Atome Sauerstoff, also auf 1 Mol. Dichromat 8 Atome, und es ist gleichbedeutend, ob man die Chromsäurelösung in das Wasserstoffhyperoxyd einfließen läßt oder umgekehrt operirt. Dies führt, entsprechend der Annahme von Aschoff, zu dem Schlusse, daß die Chromsäure zunächst zu Ueberchromsäure oxydirt werde, welche sich dann gegen das Wasserstoffhyperoxyd in ähnlicher Weise verhält wie die Säuren des Mangans und die Hyperoxyde von Mangan und Blei. Die Reaction verläuft nach der Oxydation der Chromsäure im Sinne der folgenden Gleichung:  $\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 8\text{O}$ . 1 g Chromsäureanhydrid liefert 0,6363 g oder 445,3 ccm Sauerstoff bei 0° und 760 mm Barometerstand. Um nun bei der Benutzung dieser Reaction zu quantitativen Bestimmungen genaue Resultate zu erhalten, sind die von Demselben<sup>2)</sup> bereits in einer Abhandlung über die Analyse von Braunstein mittelst Wasserstoffhyperoxyd hervorgehobenen Bedingungen einzuhalten. Es folgen nun Angaben über die Ausführung der gasvolumetrischen Bestimmung der *Chromsäure* nebst Beleganalysen. Wenn man statt Schwefelsäure Salzsäure zur Zersetzung anwendet, so muß die Menge der letzteren eine beschränkte sein, da sonst freies Chlor auftritt und daher die

---

1) JB. f. 1889, 241. — 2) Baumann, JB. f. 1890, 2442.

Resultate zu hoch werden. Bei Anwesenheit zu großer Mengen Salpetersäure würden zu niedrige Ergebnisse erhalten werden. Die Gegenwart von Essig- und Bernsteinsäure beeinträchtigt die Reaction nicht. Dagegen würden dies leicht oxydirbare organische Stoffe thun. Wenn man *Chromoxyd* zu bestimmen hat, so läßt sich dies in alkalischer Lösung mit Wasserstoffhyperoxyd oxydiren, und danach der Ueberschuß des letzteren durch Kochen zerstören, sowie nach dem Neutralisiren mit Schwefelsäure die Chromsäure gasvolumetrisch bestimmen. — Um im *Chromeisenstein* das *Chrom* zu bestimmen, schliesse man jenen nach dem Verfahren von Kinnicut und Patterson<sup>1)</sup> mit Soda und Baryumhyperoxyd auf, zersetze dann aber nicht mit Salz-, sondern mit Schwefelsäure, und bestimme die Chromsäure in obiger Weise. Was die Bestimmung der Schwefelsäure anlangt, so verfährt Baumann in folgender Weise. Die Flüssigkeit wird in der Kälte mit einer Lösung von Baryumchromat in Salzsäure ausgefällt, nach etwa einer halben Stunde bis auf ungefähr 90 ccm verdünnt, mit Ammoniak alkalisch gemacht, auf 100 ccm gebracht und nach dem Umschütteln durch ein trockenes, doppeltes Faltenfilter gegossen. In 25 bis 60 ccm des Filtrates wird nach obigem Verfahren die Chromsäure gasvolumetrisch bestimmt. 1 ccm des erhaltenen Sauerstoffs von 0° und 760 mm Barometerstand entspricht 1,787636 mg Schwefelsäureanhydrid, da hierbei statt der ausfallenden Schwefelsäure eine entsprechende Menge Chromsäure in Lösung bleibt. — Auch das Verhalten des Jods gegen Wasserstoffhyperoxyd kann für die quantitative Analyse von großer Bedeutung werden. Jod vermag in saurer, wässriger Flüssigkeit mit Wasserstoffhyperoxyd große Mengen Sauerstoff zu entwickeln. Wird dagegen Jod in neutraler Lösung mit stark alkalischem Wasserstoffhyperoxyd geschüttelt, so tritt auf 1 Atom Jod nur 1 Atom Sauerstoff aus. Auf dieses Verhalten hat Derselbe ein gasvolumetrisches Verfahren zur Bestimmung des freien Jods begründet. Um mit Hülfe desselben Principes das *gebundene* Jod zu bestimmen, destillirt man nach dem Vorgange von F. Mohr

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 29, 596 (Ausz.); in den JB. f. 1890 nicht übergegangen.



die Probe mit saurem schwefelsauren Eisenoxyd, fängt das entweichende Jod in Jodkaliumlösung auf und unterwirft die so erhaltene Flüssigkeit dem gasvolumetrischen Verfahren zur Bestimmung des darin enthaltenen freien Jods. — Um in irgend einer Flüssigkeit *Jodsäure* zu bestimmen, versetzt man jene mit Jodkalium und wenig überschüssiger Schwefelsäure oder Salzsäure und stellt sodann das ausgeschiedene Jod auf gasvolumetrischem Wege fest. Schon 1873 hatte F. Mohr angegeben, daß man *freie Säuren* mit Hülfe von Jodkalium und Jodsäure bestimmen könne, da auch schwache Säuren die Jodsäure freimachen, welche aus Jodkalium Jod abscheidet. Auf je 1 Atom Säurewasserstoff wird hierbei 1 Atom Jod in Freiheit gesetzt. Auch bei Ausführung dieser Bestimmung kann nach Baumann die vorstehende gasvolumetrische Methode vortheilhaft Verwendung finden. Um auf Grund des dabei erhaltenen Sauerstoffvolums das Gewicht des Säurewasserstoffs zu finden, bediene man sich der von Demselben mitgetheilten „Wasserstofftabelle“. — Um bei der Bestimmung von *Oxal-, Wein-, Milch- und Essigsäure* die Abscheidung des Jods zu beschleunigen<sup>1)</sup>, soll man etwa 30 Minuten lang auf 70° erwärmen. Es kann die gasvolumetrische Methode auch zur Bestimmung der freien Säuren in *Wein, Bier* und anderen gefärbten Flüssigkeiten dienen; die gegenwärtige Kohlensäure ist zuvor durch Schütteln und gelindes Erwärmen zu verjagen. — Um *Blei, Wismuth* und *Baryum* zu bestimmen, soll man diese Metalle in der Hitze als Chromate ausfällen und in den Niederschlägen die Chromsäure mit Wasserstoffhyperoxyd auf gasvolumetrischem Wege bestimmen, um dann aus deren Menge diejenige der Metalle abzuleiten. Einfacher ist es, die Bestimmung auf indirectem Wege auszuführen, indem man ein gemessenes Volum einer Chromatlösung, deren Chromsäuregehalt auf gasvolumetrischem Wege ermittelt worden ist, mit einem bestimmten Volume der Metallsalzlösung behandelt und im Filtrate den Chromsäurerest bestimmt. Bei der Ausfällung des Bleies soll die Flüssigkeit nicht viel freie Salpetersäure enthalten, während überschüssige Essigsäure unschädlich ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Gröger, JB. f. 1890, 2423.

G. Lunge<sup>1)</sup> hat in einer „Zur gasvolumetrischen Analyse“ betitelten Abhandlung einige Verbesserungen Seines<sup>2)</sup> *Gasvolumeters* beschrieben. — Er setzt die Genauigkeit der von Baumann<sup>3)</sup> zur Bestimmung der *Chromsäure* und der *Schwefelsäure* vorgeschlagenen gasvolumetrischen Methoden in Zweifel, und zwar auf Grund von Baumann's eigenen Beleganalysen. Lunge vertheidigt außerdem Sein Gasvolumeter gegen die Angriffe A. Baumann's. Letzterer<sup>4)</sup> wendet sich gegen Lunge's vorstehende Kritik Seiner Methoden zur gasvolumetrischen Bestimmung der *Chrom-* und *Schwefelsäure*, indem Er Seine Aussagen aufrecht erhält. Er führt Seine<sup>5)</sup> abfällige Kritik des Lunge'schen<sup>5)</sup> *Volumeters* fort. Baumann beschreibt ferner eine Modification des Wagner'schen *Azotometers*. Seine Methode zur Bestimmung der Schwefelsäure ist auch für die Analyse von *Wasser* sehr geeignet. Bei der Bestimmung der Schwefelsäure in *Aschen* und anderen phosphorsäurereichen Substanzen muß letztere Säure zuvor entfernt werden. Bei der Untersuchung von Aschen genügt es, die lediglich wässrige Lösung für die Untersuchung zu verwenden oder die salzsaure Lösung nach vorhergegangener Neutralisation derselben. Ist dagegen die Phosphorsäure als Alkalisalz zugegen, so werde sie als Magnesium-Ammoniumsalz ausgefällt. Schliesslich theilt Derselbe vorläufig mit, daß es Ihm und Quincke gelungen sei, neue gasvolumetrische Methoden zur Bestimmung der *arsenigen Säure*, des *Antimonoxyds* und *leicht oxydirbarer Säuren* auszuarbeiten, sowie daß Quincke eine genaue gasvolumetrische Methode der *Alkalimetrie* ausfindig gemacht habe. — G. Lunge<sup>6)</sup> fährt fort, Baumann's<sup>7)</sup> Methoden zur Bestimmung der *Chrom-* und *Schwefelsäure* abfällig zu beurtheilen. Außerdem vertheidigt Er Sein Volumeter neuerdings<sup>8)</sup> gegen Baumann's Angriffe.

L. Marchlewski<sup>9)</sup> erklärt in einer Abhandlung „Ueber

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 197. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2605. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2387. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 332. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2605. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 339. — <sup>7)</sup> Dieser JB., S. 2387. — <sup>8)</sup> Siehe oben. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 392.

A. Baumann's <sup>1)</sup> neue *gasvolumetrische Methoden*“ Dessen Methode zur Bestimmung der *Chromsäure* und der *Schwefelsäure*, sowie Seine *jodometrische Methode* für unbrauchbar.

A. Baumann <sup>2)</sup> bestreitet die Richtigkeit dieser Angaben Marchlewski's. Bei der Ausführung der gasvolumetrischen Methoden mit *Wasserstoffhyperoxyd* werden leicht zu hohe Resultate erhalten, wenn die Lösung der letzteren in verschlossenen Gefässen aufbewahrt und vor dem Gebrauche nicht umgeschüttelt wird, um den in Folge einer stattgehabten allmählichen Zersetzung darin gelösten Sauerstoff auszutreiben. Ferner soll die Wasserstoffhyperoxydlösung nicht zu stark, nicht mehr als 1,5- bis 2procentig sein. Auch soll man keinen allzu grossen Ueberschufs derselben anwenden. Bei der Ausführung der gasvolumetrischen Bestimmung des *Jods* sind genau die von Ihm früher angegebenen Kunstgriffe zu beobachten.

L. Marchlewski <sup>3)</sup> hält Seine obigen Angaben Baumann <sup>3)</sup> gegenüber aufrecht.

E. Donath <sup>4)</sup> verfährt folgendermassen zur raschen Gewinnung von *Schwefelammoniumlösung*. Er destillirt Salmiak mit einer heiss bereiteten Auflösung von krystallisirtem Schwefelnatrium (2 Thln.), bis etwa die Hälfte der Flüssigkeit übergegangen ist. Das gelbe Destillat stellt eine sehr concentrirte Auflösung von Schwefelammonium vor.

Derselbe <sup>5)</sup> hat über die Anwendung von *Baryum-* und *Wasserstoffhyperoxyd* in der *Analyse* abgehandelt. Er hatte bereits früher <sup>6)</sup> die Anwendung des Baryumhyperoxyds zur Aufschliessung des *Chromeisensteins* empfohlen. Dafs Kinnicut und Patterson <sup>7)</sup> mit diesem Verfahren bei einem Chromeisensteine von Pennsylvania keine guten Resultate erhalten haben, liegt an dem hohen Chromgehalte des letzteren Mineralen. Ausserdem ist das käufliche Baryumhyperoxyd von sehr wechselnder Beschaffenheit. Ferner sagt Er, entgegen der Annahme von Kinni-

<sup>1)</sup> Dieser JB., S. 2387. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 450. —

<sup>3)</sup> Dasselbst, S. 640. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1021. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 1085. —

<sup>6)</sup> JB. f. 1887, 2424. — <sup>7)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 29, 596; in den JB. f. 1890 nicht übergangen.

cut und Patterson, daß Er für die Aufschließung nicht die Anwendung eines Porcellantiegels ausdrücklich empfohlen habe. Während Er früher das Mineral mit 5 Thln. des Hyperoxydes behandelt hatte, läßt Er jetzt 10 Thle. des letzteren anwenden. Den von Kinnicut und Patterson angerathenen Zusatz von Soda hält Er eher für nachtheilig als nützlich. Für die Bestimmung der *Chromsäure* ist die Titrirung mit Ferrosulfatlösung nicht sehr zu empfehlen, da die Reaction in verdünnten Lösungen etwas träge verläuft. Dagegen giebt die jodometrische Methode von Zulkowsky<sup>1)</sup>, welche Crismer<sup>2)</sup> wenig abgeändert hat, nach Versuchen, welche Derselbe von Pelikan hat anstellen lassen, sehr gute Resultate. Die Ueberführung von Chromoxyd in Chromsäure kann in alkalischer Flüssigkeit entweder mit Kaliumpermanganat oder nach Kinnicut und Patterson mit Wasserstoffhyperoxyd bewirkt werden. Das *Baryumhyperoxyd* eignet sich auch als Aufschließungsmittel für andere Substanzen, und zwar besser als andere Baryumpräparate (Carbonat und Hydrat), z. B. für *chromhaltige Mineralien* (Kämmererit), *Schlacken*, *Bleigläser* und *Thone*. Indefs ist auf die wahrscheinlich in allen käuflichen Präparaten von Baryumhyperoxyd vorhandene Kieselsäure Rücksicht zu nehmen. — Ueber die Anwendung des Wasserstoffhyperoxyds in der Analyse hatte Derselbe in Gemeinschaft mit R. Jeller<sup>3)</sup> ebenfalls schon im Jahre 1887 Angaben gemacht. Die in einer Abhandlung von Jannasch und Mac Gregory<sup>4)</sup> über eine neue quantitative Trennung von Mangan und Zink enthaltene Angabe, daß Carnot<sup>5)</sup> der Erste gewesen sei, welcher Mangansalze durch Wasserstoffhyperoxyd in *ammoniakalischer* Lösung fällte und so den Mangangehalt derselben quantitativ feststellte, ist dahin zu berichtigen, daß bereits Hanofsky<sup>6)</sup> angegeben hatte, daß Mangan aus ammoniakalischer Lösung durch Wasserstoffhyperoxyd vollständig gefällt werde. Donath und Jeller (a. a. O.) haben später die Zusammensetzung und die Eigenschaften des dabei entstehenden Niederschlages fest-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1868, 877. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1566. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2428. —

<sup>4)</sup> Dieser JB., S. 2485 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1889, 2395. — <sup>6)</sup> JB. f. 1884, 1562.

gestellt. Die Angaben betreffs der Zusammensetzung sind dann von Carnot <sup>1)</sup> bestätigt worden. Dieselben haben ferner gefunden, daß schon bei nur einmaliger Fällung der Manganniederschlag völlig zinkfrei war, weshalb Sie in einer Anmerkung eine Erklärung für die leichte Trennung von Zink und Mangan in ammoniakalischer Flüssigkeit mit Wasserstoffhyperoxyd zu geben versucht haben. Aus diesen Gründen beansprucht Derselbe für Sich und Jeller die Priorität für die von Jannasch und Mac Gregory (l. c.) veröffentlichte Methode zur Trennung von *Mangan* und *Zink*. Er hebt außerdem noch hervor, daß auch für die von Diesen studirte Trennung des Mangans von *Nickel* und *Kobalt* die ersten Anhaltspunkte bereits in Seiner mit Jeller ausgeführten Arbeit enthalten seien. — Um *Zinklösungen* gleichzeitig von *Eisen* und *Mangan* zu befreien, soll man nach Demselben dem Ammoniak, welches zur Abscheidung des Eisens dient, etwas Wasserstoffhyperoxyd hinzusetzen. Der sich ergebende Niederschlag ist in Salzsäure wieder zu lösen und nochmals abzuschneiden. — Derselbe verwendet das Wasserstoffhyperoxyd auch zur Oxydation des *Eisenoxyduls* in saurer Lösung, da jenes ein sehr kräftiges Oxydationsmittel ist und sich ein Ueberschuß desselben durch Kochen sehr leicht entfernen läßt. — Nach dem Vorgange von Classen und Bauer <sup>2)</sup> bedient sich Derselbe jetzt des Wasserstoffhyperoxyds auch zur Oxydation des *Schwefelammoniums* in der Analyse, sowie zur Ueberführung von *Schwefelarsen* in Arsensäure. — In alkalischer Lösung wirkt das Wasserstoffhyperoxyd viel schwächer oxydirend als Brom oder Kaliumpermanganat, und nur etwa so stark wie Jod. Aus diesem Grunde dürfte es zum Abbau *organischer Verbindungen* in manchen Fällen geeigneter sein als das übermangansaure Kalium.

W. Feit und K. Kubierschky <sup>3)</sup> behandelten die Verwendung der *Bromsäure* in der *quantitativen Analyse* <sup>4)</sup> zu Oxydationszwecken. Die freie Säure oxydirt stärker als Chlor- und Jodsäure. Sie führt fein vertheilten Schwefel rasch und

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2395. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1527. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 351. — <sup>4)</sup> Vgl. auch Kratschmer, JB. f. 1885, 1886.

vollständig in Schwefelsäure über, und zwar viel schneller als dies Chlorsäure, Chromsäure, Uebermangansäure, Salpetersäure, Bromwasser und Wasserstoffhyperoxyd leisten. Die Säuren des Schwefels werden davon rasch zu Schwefelsäure, salpetrige Säure zu Salpetersäure, Eisenoxydulsalze zu Oxydsalzen oxydirt; viele organische Verbindungen von ihr quantitativ zu Kohlensäure und Wasser verbrannt (z. B. Oxalsäure), andere nur theilweise (Alkohol geht in Aldehyd über). Bei der Oxydation mit Bromsäure zerfällt diese nach der Gleichung:  $2\text{HBrO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 + 5\text{O}$ . Da nun die Säure sehr leicht jodometrisch zu bestimmen ist, so läßt sich ihre Einwirkung auf oxydirbare Körper leicht verfolgen. In solchen Fällen, in welchen die Bestimmung der unzersetzten Bromsäure nicht thunlich sein sollte, ermittelt man das in Freiheit gesetzte Brom. Die zu untersuchenden Körper müssen frei sein von Halogenen. Die Bromsäure wurde in Form ihres Kaliumsalzes verwendet. Zur Einstellung der Lösung dieses Salzes diente eine etwa  $\frac{1}{10}$ -normale Auflösung von Natriumthiosulfat. Die Lösung jenes Salzes war von einer solchen Concentration, daß 1 ccm derselben auf Zusatz von Jodkalium und Schwefelsäure so viel Jod lieferte, als 10 ccm der Thiosulfatlösung entsprach. Die Lösung enthielt also etwa 2 Proc. Bromsäure. Zu ihrer Herstellung löst man 30 g Kaliumbromat in etwa 30 ccm heißen Wassers, setzt etwas verdünnte Schwefelsäure hinzu, kocht das dabei wegen des Bromidgehaltes des Bromates auftretende Brom fort, läßt erkalten und verdünnt zu 1 Liter. Zur Feststellung des Bromatgehaltes der Lösung wurde ein Theil derselben auf das Zehnfache verdünnt und 20 ccm des Productes mit Jodkalium und Schwefelsäure versetzt, um das auftretende freie Jod zu titriren. Die verdünnte Bromatlösung scheint sich sehr lange unzersetzt zu erhalten. Die Obigen haben mehrere Substanzen mit Hülfe von Bromat oxydirt, wobei in folgender Weise verfahren wurde. Ein gemessenes, mehr als hinreichendes Volum der Bromatlösung, welche überschüssige Schwefelsäure enthielt, wurde in einem Kölbchen mit der Lösung der zu oxydirenden Substanz langsam zum Sieden erhitzt und 5 Minuten darin erhalten, wonach abzukühlen, auf 200 ccm zu

verdünnen, ein aliquoter Theil mit Jodkalium und Schwefelsäure zu versetzen und das ausgeschiedene Jod mit Thiosulfat zu titriren ist. — *Schwefelwasserstoff* wird durch Bromsäure glatt zu Schwefelsäure oxydirt, nach der Gleichung  $5 \text{H}_2\text{S} + 8 \text{HBrO}_3 = 4 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{H}_2\text{SO}_4 + 8 \text{Br}$ . *Schwefelalkalilösungen* liefern beim Mischen mit der schwefelsauren Bromatlösung zunächst eine durch freien Schwefel getrübe Flüssigkeit, welche aber nach einigen Secunden klar wird. Ebenso verhalten sich die *Poly-sulfide*. — *Schweflige Säure* wird nach folgender Gleichung oxydirt:  $5 \text{H}_2\text{SO}_3 + 2 \text{HBrO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 + 5 \text{H}_2\text{SO}_4$ . — Für *unterschweflige Säure* gilt die Gleichung:  $5 \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 8 \text{HBrO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 10 \text{H}_2\text{SO}_4 + 8 \text{Br}$ , wonach Schwefelsäure entsteht. — *Salpetrige Säure* wird nach der Gleichung  $5 \text{N}_2\text{O}_3 + 4 \text{HBrO}_3 = 5 \text{N}_2\text{O}_5 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{Br}$  zu Salpetersäure oxydirt. — Für die Oxydation des *Eisenoxyduls* zu Oxyd gilt die Gleichung:  $10 \text{FeO} + 2 \text{HBrO}_3 = 5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Br}$ . In diesem Falle wurde die oxydirte Flüssigkeit nach Verjagen des Broms mit wenig überschüssiger Soda ausgefällt, zur Marke (200 ccm) aufgefüllt, sodann in einem Theile des Filtrates nach Säurezusatz die Bromsäure zurücktitirt. — Oxalsäure wird durch Bromsäure nach der Gleichung  $5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2 \text{HBrO}_3 = 10 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Br}$  glatt in Kohlensäure und Wasser übergeführt.

A. Schwicker<sup>1)</sup> hat, ebenso wie Feit und Kubierschky<sup>2)</sup>, über die Verwendung der *Bromsäure* (und auch der *Jodsäure*) in der *quantitativen Analyse* geschrieben. Während aber Diese die Oxydation in der Hitze vornehmen, operirt Er in der Kälte. Wenn somit ein Körper nur in der Hitze von Bromsäure vollkommen oxydirt wird, so ist die Methode von Feit und Kubierschky anzuwenden. Das Gleiche gilt, wenn nach der Oxydation von einem Niederschlage abfiltrirt werden muß. — Jodsäure oxydirt nur träge und ist fast nur zur Bestimmung der *schwefligen Säure* verwendbar. Andere Substanzen (z. B. *salpetrige Säure*) oxydirt selbst stark concentrirte Jodsäure in der Kälte nicht mehr, während Bromsäure auch in starker Verdünnung

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 845. — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 2394.



ein brauchbares Oxydationsmittel ist. — Diese Säure wirkt im Sinne der Gleichung:  $2\text{HBrO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 + \text{O}_3$  oxydirend. 2 Moleküle der Säure, welche ursprünglich bei der Zersetzung mit Jodkalium, nach der Gleichung  $2\text{HBrO}_3 = 10\text{HJ} = 6\text{H}_2\text{O} + 5\text{J}_2 + \text{Br}_2$ , 12 Atome freien Halogens geliefert haben würden, geben nach der Reduction nur noch 2 Atome freies Halogen. Der Abgang von 10 Atomen der letzteren entspricht jenen 5 Atomen Sauerstoff der Bromsäure, welche zur Oxydation der zu untersuchenden Substanz verbraucht werden. Kennt man die Menge Halogen, welche die unangegriffene Bromatlösung auf Zusatz von Jodkalium in Freiheit setzt, und jene, welche nach der Reduction auf Zusatz von Jodkalium frei geworden ist, welches in beiden Fällen mit Hülfe von Thiosulfatlösung zu erreichen ist, so lassen sich aus den Differenzen der Resultate der beiden Titrirungen mit Thiosulfat die Mengen der zu bestimmenden Substanzen berechnen, da die Gröfse der Differenz dem zur Oxydation erforderlichen Sauerstoffe und mithin auch der oxydirten Substanz äquivalent ist. Man bereitet hierfür zunächst durch Auflösen von Kaliumbromat (oder -dijodat) die Oxydationsflüssigkeit und bestimmt mit Natriumthiosulfat das Halogen, welches jene mit Jodkalium in schwefelsaurer Lösung in Freiheit setzt. Darauf wird zu einem gemessenen und mit Schwefelsäure versetzten Volume der Bromatlösung eine gemessene Menge der Lösung der zu oxydirenden Substanz gegeben, nach einiger Zeit Jodkalium hinzugefügt und mit Thiosulfat das bei der Reduction abgeschiedene nebst dem mit der unzersetzten Bromsäure durch Jodkalium erzeugte Halogen titirt. Die in Cubikcentimetern der verwendeten Lösung ausgedrückte Differenz zwischen den Thiosulfatverbrauchen für gleiche Volume der nicht reducirten und der reducirten Bromatlösung dient nun zur Berechnung der von der oxydirten Substanz verbrauchten Sauerstoffmenge und weiter zu derjenigen der Menge von oxydirter Substanz. Derselbe hat Beispiele der Bestimmung von *schwefliger* und *salpetriger Säure* nach dieser Methode angeführt.

A. D. Tschirikow <sup>1)</sup> theilte in einer Abhandlung „Ueber den

<sup>1)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 802.

Auszuge, welcher das Chrom in Form von Chromsäure enthält, dieses Metall zu bestimmen, kann die Gewichts- oder die Mafsanalyse dienen. In letzterem Falle säuert Er mit Schwefelsäure an und setzt eine gewogene Menge von schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammonium hinzu. Der Ueberschuß an letzterem wird mit einer Normallösung von Kaliumdichromat ermittelt, wobei Ferricyankalium zur Erkennung des Endpunktes der Titrirung dient.

E. F. Smith und D. L. Wallace<sup>1)</sup> haben jetzt<sup>2)</sup> auch die Oxydation des *Kupferglanzes* ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) durch den elektrischen Strom auszuführen vermocht<sup>3)</sup>, indem Sie mehr Aetzkali anwendeten und den Strom längere Zeit einwirken ließen, als bei der Aufschliessung der anderen Sulfide<sup>3)</sup>. Auf 0,1 g Kupferglanz kamen etwa 35 g Kalihydrat. Die Zersetzung wurde in einem Nickeltiegel von 2 Zoll Weite und  $1\frac{3}{4}$  Zoll Höhe ausgeführt. Es wirkte während 40 Minuten ein Strom ein, welcher in der Minute ein Ampère Knallgas erzeugte; er wurde gegen das Ende der Operation für einige Minuten umgekehrt. Der Schwefel ging vollständig in Schwefelsäure über.

T. O'Connor Sloane<sup>3)</sup> machte einige Bemerkungen über die quantitative Trennung von *Metallen* auf elektrolytischem Wege.

E. F. Smith<sup>4)</sup> hat weiter<sup>5)</sup> über die *Elektrolyse* der Lösungen von *Metallphosphaten* in Gegenwart freier Phosphorsäure gearbeitet. — Es wurde zunächst die Trennung von *Cadmium* und *Mangan* studirt. Als das Gemisch aus 10 ccm einer Lösung von Cadmiumsulfat mit 0,2399 g Cadmium, 10 ccm einer solchen von Mangansulfat mit 0,1000 g Mangan, 20 ccm einer anderen von Dinatriumphosphat (spec. Gewicht 1,0358), 3 ccm Phosphorsäure von der Dichte 1,347 und 100 ccm Wasser durch einen Strom elektrolysirt wurde, welcher 10 ccm Knallgas in der Minute lieferte, war nach 12 Stunden alles Cadmium krystallinisch abgeschieden, und zwar frei von Mangan. — Aus einer Lösung

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2938. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2375. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 83. — <sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 206. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2377.

von 0,2590 g Ammoniumplatinchlorid, welche nach Zusatz von 30 ccm der Phosphat- und 5 ccm der Phosphorsäurelösung auf 150 ccm verdünnt worden war, schlug ein Strom, welcher 0,2 bis 0,8 ccm Knallgas in der Minute entwickelte, das *Platin* auf Kupfer als zusammenhängenden Ueberzug nieder. — Eine Lösung, welche 0,1825 g *Palladium*, 20 ccm der Phosphatlösung, 5 ccm der Phosphorsäure und 125 ccm Wasser enthielt, lieferte bei der Zersetzung durch einen Strom, welcher 0,7 ccm Knallgas in der Minute gab, das Metall als dichte, zusammenhängende Schicht. Bei Gegenwart fremder Metalle gingen diese stets in das *Palladium* über oder aber letzteres fiel schwammig aus. — In ähnlicher Weise kann auch *Gold* bestimmt werden. Eine Trennung desselben von *Cadmium* gelang nicht, dagegen diejenige von *Zink* und *Kobalt*.

E. F. Smith und F. Muhr<sup>1)</sup> haben Untersuchungen über *elektrolytische* Trennungen von Metallen angestellt. In Cyankalium enthaltenden Flüssigkeiten gelang, unter den im Originale angegebenen Umständen, die Trennung des *Goldes* von *Palladium*, *Kupfer*, *Kobalt*, *Nickel*, *Zink* und *Platin*, des *Platins* von *Silber* und *Quecksilber*, nicht aber von *Cadmium*.

G. Vortmann<sup>2)</sup> theilte Einiges über *elektrolytische Bestimmungen* mit. Luckow<sup>3)</sup> hatte gezeigt, daß *Zink* sich in Form von Amalgam sehr gut elektrolytisch abscheiden und bestimmen läßt. Vortmann gab nun an, daß auch andere *Metalle* derart bestimmt werden können. Namentlich eignet sich die Methode für solche Metalle, welche sonst bei der Elektrolyse Schwierigkeiten bereiten. Da das *Quecksilber* sich leicht aus den verschiedenartigsten Lösungen elektrolytisch abscheiden läßt, so bietet seine Scheidung von den verschiedenen Metallen keine Schwierigkeiten dar. *Zink* bildet mit dem *Platin* eine nur schwer in Säuren lösliche Legirung, liefert dagegen aus oxalsaurer Lösung mit Quecksilbersalz ein sich gut absetzendes Amalgam, welches von der Platinschale mit Säure leicht abgelöst werden

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2175; Am. Chem. J. 13, 417; Chem. News 64, 81, 228. —

<sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 399 (Ausz.). — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1884.

kann. *Antimon*, welches nur in Mengen unter 0,2 g auf der Platinschale haften bleibt, kann in Gegenwart von Quecksilber sogar bis zu 1 g in gut anhaftendem Zustande niedergeschlagen werden, wenn dasselbe mit Hülfe von Schwefelnatrium und Natronlauge in Sulfosalz übergeführt wird. Bei *Blei* gelingt es nicht, das ausgeschiedene Metall vor Oxydation zu schützen. Dagegen ist das Amalgam luftbeständig und läßt sich ohne Schwierigkeiten wägen. *Silber* scheidet sich aus salpetersaurer Lösung sehr leicht pulverförmig aus. In Gegenwart von Quecksilbernitrat findet dagegen eine sehr gleichmäßige Ausscheidung des Amalgams statt. Die resultirenden Amalgame sind bei höheren Gehalten an Quecksilber halbflüssig, bei geringen aber krystallinisch. Bei ihrer Abscheidung kann ein viel stärkerer Strom verwendet werden, als bei derjenigen der reinen Metalle.

C. Luckow<sup>1)</sup> hebt hervor, daß Er Sein<sup>2)</sup> Verfahren zur leichteren elektrolytischen Ausfällung verschiedener *Metalle* aus sauren Lösungen in Form von Amalgamen nicht nur zur Abscheidung des Zinks empfohlen habe, sondern auch für verschiedene andere Metalle (z. B. Silber), ebenso wie dies neuerdings Vortmann<sup>3)</sup> gethan hat. Besondere Vortheile bietet das Verfahren bei der Elektrolyse von *Chlormetallen*, welche nach anderen Methoden, mit Ausnahme der Abscheidung des Zinns, sehr schwer auszuführen ist. Auch die Metalle, welche direct mit Quecksilber keine Amalgame bilden, z. B. *Eisen*, *Nickel*, *Kobalt*, werden nach der Methode leicht und vollständig als Amalgame abgeschieden. Sogar *Mangan* wird bei derselben theilweise als Amalgam gefällt. Zur Trennung des *Eisens* vom Zink und anderen Metallen ist die Methode nicht geeignet, dagegen zu derjenigen des *Zinns* vom *Antimon*.

G. Vortmann<sup>4)</sup> bemerkte zur vorstehenden Mittheilung, daß Luckow weder früher<sup>2)</sup> noch jetzt<sup>1)</sup> Belege für die Anwendbarkeit der Methode auf andere *Metalle* als Zink beigebracht, auch nicht einmal gesagt habe, um welche Metalle es sich handelte und wie man zu verfahren habe.

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 740. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1884. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2401. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1059.

G. Vortmann<sup>1)</sup> hat weiter<sup>2)</sup> über die elektrolytische Bestimmung von *Metallen* als Amalgame gearbeitet. Er wendet das Quecksilber nicht in metallischem Zustande, sondern in Form des Chlorides an. Statt des letzteren kann bei der Elektrolyse saurer Flüssigkeiten auch das reine gefällte Oxyd treten. Wenn man das Quecksilber gleichzeitig mit dem zu bestimmenden Metalle elektrolytisch ausfällt, so wird das Amalgam viel gleichmäßiger, als wenn das erstere als Metall in die Platinschale gebracht wurde. Die Fällbarkeit des Quecksilbers aus allen Lösungen kommt der Bestimmung der Metalle als Amalgame sehr zu statten. Alle elektrolytisch erhaltenen Metallniederschläge werden zuerst mit Wasser, dann mit Alkohol, schliesslich mit Aether gewaschen, worauf man die Schale in der flachen Hand erwärmt, durch leichtes Einblasen trocknet und nun im Exsiccator erkalten lässt. Zu Anfang der Elektrolyse wurde stets ein Strom verwendet, welcher 6 bis 8 ccm Knallgas in der Minute lieferte. Sobald (nach einigen Minuten) die Metalle sich abzuscheiden begannen, wurde der Strom soweit reducirt, dass er nur 2 bis 3 ccm Knallgas in der Minute gab. Später brachte Er ihn ganz allmählich wieder auf die anfängliche Stärke zurück. — Derselbe ging sodann zur Beschreibung der Bestimmung des *Quecksilbers* über, und zwar unter Abscheidung aus Lösungen, welche Ammoniumoxalat, Ammoniak und weinsaures Ammonium, Schwefelnatrium und Aetznatron oder endlich Jodkalium enthielten. Stets resultirte das Quecksilber als fest auf dem Platin haftender Ueberzug. — Betreffs der Abscheidung des *Zinks* als Amalgam aus schwach schwefelsaurer Lösung bestätigt Derselbe die Angaben Luckow's<sup>3)</sup>. Ein grosser Ueberschuss an Säure kann die Ausfällung völlig verhindern. Es ist daher besser, die Fällung des Zinks aus der Lösung des Ammoniumoxalatdoppelsalzes oder aus ammoniakalischer Flüssigkeit vorzunehmen. — Auf diese Weise wurde auch die elektrolytische Abscheidung des *Cadmiums* ausgeführt. —

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2749; Chem. News 64, 227, 241, 252. — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 2401, 2402. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1884.

*Blei* läßt sich in Form von Amalgam unter besonderen Umständen (in Gegenwart von Nitriten) aus saurer Lösung elektrolytisch abscheiden. Dabei wurde essigsames Natrium hinzugesetzt. Es gelingt die Fällung des Bleies als Amalgam auch aus alkalischen Flüssigkeiten, welche Tartrate und Jodkalium enthalten; letzteres Verfahren ist jedoch weniger zur Bestimmung des Bleies als zur Trennung desselben von *Arsen* und *Zinn* geeignet. — Die elektrolytische Fällung des *Wismuths* als Amalgam gelingt am besten aus saurer (salzsaurer) Lösung in Gegenwart von Jodkalium oder von Alkohol. Liegen salpetersaure Lösungen vor, so setze man diesen Weinsäure hinzu. In Gegenwart der letzteren können auch ammoniakalische Wismuthlösungen elektrolytisch werden, wenn es sich lediglich um die Trennung dieses Metalles von anderen (*Zinn*, *Antimon* und *Arsen*) handelt. — Die elektrolytische Bestimmung des *Antimons* durch Abscheidung als Amalgam erfordert die vorhergehende Ueberführung des ersteren in das Pentoxyd (mit Hülfe von Bromwasser), worauf man Natronlauge und Schwefelnatriumlösung hinzufügt. Die Methode eignet sich auch zur Trennung des Antimons von *Zinn* in Form des Oxydes. Aus einer tartrathaltigen ammoniakalischen Lösung wird das Antimon durch den galvanischen Strom nicht abgeschieden; diese Thatsache wird sich wahrscheinlich zur Trennung desselben von *Blei*, *Quecksilber*, *Wismuth* u. s. w. verwerthen lassen. — Die Versuche, das *Arsen* elektrolytisch als Amalgam quantitativ auszufällen, sind fehlgeschlagen.

W. Gibbs <sup>1)</sup> bemerkte zu den Mittheilungen von Vortmann <sup>2)</sup> und Luckow <sup>3)</sup> über die elektrolytische Bestimmung der *Metalle* als Amalgame, daß Er bereits im Jahre 1883 die Anwendung einer Kathode aus Quecksilber für die elektrolytische Abscheidung von *Eisen*, *Kobalt*, *Nickel*, *Zink*, *Cadmium* und *Kupfer* vorgeschlagen habe. Namentlich kann Eisen aus einer schwefelsauren Lösung des Phosphates vollständig abgeschieden und derart von der Phosphorsäure getrennt werden.

---

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 570. — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 2401 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1884; dieser JB., S. 2402.

C. Luckow<sup>1)</sup> hebt hervor, daß Er<sup>2)</sup> bereits vor Vortmann<sup>3)</sup> gezeigt habe, daß *Salpetersäure* oder *Nitrate* in schwefelsaurer Lösung bei Gegenwart von Kupfersulfat durch den galvanischen Strom vollständig zu *Ammoniak* reducirt werden, wenn eine hinreichende Menge des Kupfersalzes zugegen ist. Nitrate werden nur dann vollkommen reducirt, wenn auf jedes Aequivalent vorhandener Salpetersäure mindestens zwei Aequivalente Schwefelsäure kommen. Die Salpetersäure ferner kann aus der Menge der in Freiheit verbliebenen Schwefelsäure bestimmt werden, deren zugesetzte Menge bekannt sein muß, ebenso wie diejenige des Kupfersulfats, da dieses bei der Zersetzung in Kupfer und Schwefelsäure gespalten wird. Enthält die Flüssigkeit Chlormetalle, so müssen diese durch Lösungen von schwefelsaurem Silber bekannten Gehaltes zersetzt werden, bevor man elektrolysirt.

G. Vortmann<sup>4)</sup> bemerkt zu der vorstehenden Abhandlung, daß Luckow<sup>2)</sup> damals nur über das qualitative Verhalten chemischer Verbindungen bei der Elektrolyse berichtet und keinen Beleg dafür geliefert habe, daß die *Salpetersäure* wirklich vollkommen zu *Ammoniak* hierbei reducirt werde. Ferner habe Luckow damals nichts erwähnt über die Anwendung der Reaction zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure.

Ch. A. Kohn<sup>5)</sup> verwendet die *Elektrolyse* auch zur *qualitativen Analyse*. Um einzelne *Metalle* dadurch sicher zu erkennen, werden die im Gange der qualitativen Analyse erhaltenen Niederschläge wieder aufgelöst und diese Lösungen elektrolysirt. So löst man das Schwefelantimon mit Kaliumsulfid, erwärmt die Flüssigkeit mit Wasserstoffhyperoxyd, um die Polysulfide zu zerstören, und elektrolysirt nun mit einem Strome, welcher in der Minute 1,5 bis 2 ccm Knallgas erzeugt. Es läßt sich dann noch 1 Thl. *Antimon* in 1 500 000 Thln. Lösung dadurch erkennen, daß sich auf dem als Kathode dienenden Platinbleche ein Ueberzug bildet, aus dessen Lösung in etwas heißer Salzsäure Schwefel-

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 739. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 1139. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2375. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1059. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 327.



wasserstoff Schwefelantimon niederschlägt. *Quecksilber* wird aus salpetersaurer Lösung auf einer Platindrahtspirale in kleinen deutlichen Tröpfchen abgesetzt, welche bei der Berührung mit Jod rothes Jodid liefern. *Blei* läßt sich in Form von Hyperoxyd aus salpetersaurer Lösung auf der Anode oder im metallischen Zustande aus der Auflösung im oxalsauren Ammonium auf der Kathode niederschlagen. Durch Erwärmen mit Jod liefert es gelbes Jodid. *Kupfer* scheidet man aus salpetersaurer Lösung, *Gold* und *Silber* aus derjenigen der Chloride in Cyankaliumlösung elektrolytisch ab. — Organische Substanzen müssen in allen Fällen zuvor durch Oxydation mit Salzsäure und chloresaurom Kalium zerstört werden. Nur im *Harne* gelingt die elektrolytische Abscheidung der Metalle direct auf Zusatz von Salpetersäure oder, im Falle des Bleies, auf Zusatz von oxalsaurem Ammonium.

G. A. Le Roy<sup>1)</sup> ist es gelungen, das *Eisen* von *Nickel* und *Kobalt* auf *elektrolytischem* Wege zu trennen. Wenn man nämlich eine schwefelsaure Lösung von Nickel, Kobalt, Mangan und Eisenoxyd mit möglichst wenig einer fixen organischen Säure (z. B. Citronensäure) und darauf mit einem grossen Ueberschusse einer sehr stark ammoniakalischen, concentrirten Auflösung von Ammoniumsulfat versetzt, so bleibt das Eisenoxyd ebenfalls gelöst. Elektrolysirt man darauf die Flüssigkeit unter Anwendung von Platinelektroden und eines Stromes, welcher 300 ccm Knallgas in der Stunde liefert, so schlägt sich das Mangan als Hyperoxydhydrat am positiven Pole nieder, während Nickel, Kobalt und Eisen sich als Metalle am negativen Pole absetzen. Nimmt man nun die negative Elektrode heraus, spült sie ab, bringt sie in eine concentrirte ammoniakalische Lösung von schwefelsaurem Ammonium und setzt sie diesmal mit dem positiven Pole in Verbindung, während man am negativen Pole eine gewogene Platinelektrode befestigt, so werden unter der Wirkung eines Stromes, welcher 100 ccm Knallgas in der Stunde liefert, die Metalle wieder in Lösung gebracht. Später setzen sich Nickel

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 722; Chem. News 63, 194.

und Kobalt quantitativ im metallischen Zustande am neuen negativen Pole ab, während das Eisen in Oxydhydrat verwandelt wird. Letzteres scheidet sich zum Theil am negativen Pole ab, zum Theil schwimmt es in der Flüssigkeit. Es resultirt frei von Nickel und Kobalt.

E. F. Smith und A. W. Mac Cauley<sup>1)</sup> haben gefunden, daß bei sorgfältiger Regulirung des Stromes die *elektrolytische Trennung*<sup>2)</sup> des *Quecksilbers* vom *Kupfer* auch dann vollständig gelingt, wenn die Menge des letzteren gleich groß oder selbst doppelt so groß ist, als diejenige des Quecksilbers. Die Gegenwart von Zink, Nickel oder anderen Metallen beeinflusst die Resultate nicht.

Nach A. Joly und E. Leidié<sup>3)</sup> kann man das *Rhodium* sehr genau auf elektrolytischem Wege bestimmen, wenn von fremden Metallen nur diejenigen der Alkalien zugegen sind; man mache dabei die Flüssigkeit mit Salzsäure leicht sauer. Es sollten nicht mehr als 4 g Rhodium in einem Liter der zu elektrolysirenden Flüssigkeit enthalten sein. Die Anfangstemperatur betrug bei den von Denselben angestellten Versuchen 50 bis 60°, die Stromstärke 0,05 Ampère. Die Zersetzung wurde bei gewöhnlicher Temperatur und mit einem Strome von 0,1 Ampère beendet. Die elektrolytische Abscheidung des Rhodiums gelang ferner aus einer Flüssigkeit, welche in 60 ccm 0,2356 g jenes Metalles und 3,6 g Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) enthielt, bei 48stündiger Operationsdauer. Auch aus salpetersauren Lösungen kann unter gewissen Bedingungen das Rhodium theilweise elektrolytisch abgeschieden werden, wenn nicht zu viel der Säure zugegen ist. Im entgegengesetzten Falle resultirt eine intensiv grüne Färbung der Flüssigkeit. Wenn man oxalsaure Lösungen von Rhodium elektrolysirt, so werden diese grün und setzen am positiven Pole eine tiefgrüne Masse ab, welche von Salzsäure unter Chlorentwicklung aufgenommen wird, also ein *Rhodiumperoxyd* ist.

P. Mason<sup>4)</sup> machte Angaben über die Aufbewahrung von

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 2936. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2421. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 793. — <sup>4)</sup> Chem. News 63, 70.

Vergleichsflüssigkeiten für die Bestimmungen des *Ammoniaks* nach Nefslor.

E. Hart und St. Croasdale<sup>1)</sup> verfahren folgendermaßen zur Controle des Wirkungswerthes der in der *Alkali-* und *Acidimetrie* dienenden Lösungen. Sie elektrolysiren reinen Kupfervitriol in wässriger Lösung, wägen das abgeschiedene Kupfer und benutzen die entstandene Lösung von freier Schwefelsäure zur Feststellung der Stärke der Alkalilaugen. Mit den so controlirten Laugen werden dann die Säuren titirt. Um das Leitungsvermögen der Kupfersulfatlösung zu erhöhen, setzen Sie derselben vor der Elektrolyse etwas Kalium- oder Natriumsulfat hinzu.

W. Bolton<sup>2)</sup> empfiehlt als neuen *Indicator* für *alkalimetrische Bestimmungen* im Fabrikbetriebe eine concentrirte Auflösung von Schwefel in einem Alkalisulfide. Sobald die zu untersuchende, siedende Flüssigkeit beim Titriren mit einer Säure eine Spur sauer geworden ist, wird die klare Lösung plötzlich und dauernd milchig trübe.

J. Seyffart<sup>3)</sup> hat über die Wirkung verschiedener *Indicatoren* beim Titriren alkalischer und saurer Flüssigkeiten geschrieben. Die untersuchten Indicatoren waren: *Methylorange*, *Lackmöld*, *Lackmus*, *Rosolsäure*, *Corallin* und *Phenolphtaleïn*. — Beim Titriren von Normalsäuren gegen Normallaugen sind nur dann die verbrauchten Volume der beiden Flüssigkeiten einander absolut gleich, wenn Methylorange zur Anwendung kommt, während bei Gebrauch der anderen Indicatoren die Unsicherheit betreffs des Neutralpunktes zumeist mit der größeren Menge der verwendeten Normallösungen zunimmt. Diese Unsicherheit hängt von geringen Mengen an Carbonaten in den Laugen ab. Setzt man solche Laugen zur Säure, so tritt durch die Kohlensäure unmittelbar *nach* Erreichung des Neutralisationspunktes Bildung von Dicarbonat und dadurch Verzögerung des Farbumschlages ein. Bei Zusatz der Säure zur Lauge erfolgt dagegen die Ent-

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 93. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 492. —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 166.

stehung des Dicarbonates direct *vor* Erreichung des Neutralitätspunktes, weswegen die alkalische Reaction zu früh auftritt. Beim Titriren von Säure in Lauge in der Hitze ist der Einfluß der Kohlensäure ein etwas stärkerer als in der Kälte, weniger dagegen beim Titriren von Lauge in Säure. Beim Titriren von kohlensaurem Kalium trat unter Anwendung von Lackmus, Rosolsäure, Corallin oder Phenolphthaleïn der erste Farbumschlag in der Kälte nach Neutralisation von etwa der Hälfte des Kalis auf, also ungefähr bei völligem Uebergange des Mono- in Dicarbonat. Bei Anwendung von Lackmoïd oder Methylorange findet dagegen keine Zwischenreaction statt. Uebrigens wird beim Titriren von Mono- und Dicarbonat mit Säure unter Zusatz von Methylorange nach dem Auftreten und darauf folgenden Abkühlen etwas mehr Säure verbraucht, als beim Titriren in der Kälte. Die Differenz betrug beim Kalium-Monocarbonat 0,05 ccm und beim Dicarbonate 0,15 ccm. Derselbe bestätigt die That- sache, daß man unter Zusatz von Methylorange nicht in der Hitze titriren kann. Mit kohlensaurem und doppelt kohlensaurem Natrium oder Ammonium waren die Erscheinungen dieselben wie bei den Kaliumsalzen. Es ist jedoch zu bemerken, daß Phenolphthaleïn mit doppelt kohlensaurem Ammonium auch in der Hitze nicht reagirt. Dieser Indicator wird, ebenso wie Rosolsäure und Corallin, von freiem Ammoniak lediglich blaß rosa gefärbt. Bei dem Titriren von *Zuckersäften* würde das vorhandene Ammoniak daher ohne jede Wirkung bleiben, wenn die drei zuletzt genannten Indicatoren Verwendung fänden. Beim Titriren alkalischer und saurer Flüssigkeiten ist die Reihenfolge nach Güte der Indicatoren, wenn starke Säuren vorliegen, die folgende: Methylorange, Lackmoïd, Lackmus, Rosolsäure, Corallin, Phenolphthaleïn. Diese Folge kehrt sich um, wenn schwache Säuren ins Spiel kommen (z. B. Essigsäure).

O. Förster<sup>1)</sup> wies darauf hin, daß man das *Lackmoïd* in tadelloser Beschaffenheit von C. A. F. Kahlbaum in Berlin beziehen könne. Neuerdings verwendet Er als sehr sicheren Indi-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 304 (Corresp.).

cator eine Lösung von 3 g des nach Seinen Angaben <sup>1)</sup> gereinigten Lackmoïds und 5 g *Naphtolgrün* in einer Mischung aus 700 ccm Wasser und 300 ccm Alkohol. Das Naphtolgrün hat vor dem Malachitgrün den Vorzug, daß es mit dem Lackmoïd keine Fällung giebt. Jenes Gemisch ertheilt neutralen und alkalischen Flüssigkeiten eine rein blaue, dagegen saueren eine zwiebelrothe Färbung.

A. Gawalowski <sup>2)</sup> fand, entgegen Hamilton's <sup>3)</sup> Aussage, daß der *Hollunderbeersaft* in der *Maßanalyse* nicht als Ersatz für *Lackmustinctur* oder *Phenolphtaleïn* dienen kann, und um so weniger diesen *Indicatoren* überlegen ist. Hamilton hatte vorgeschrieben, den Saft von „*Sambucus canadensis*“ mit  $\frac{1}{2}$  Vol. Alkohol zu fällen und zu filtriren. Nach Gawalowski geht die Farbe des Hollundersaftes bei Säurezusatz schließlich in Hellroth über. Wird nun Alkali hinzugefügt, so tritt unter allmählichem Umschlage zuerst eine granatrothe, dann eine violettrothe, bläulichrothe, bläulichgrüne und bei Alkaliüberschuß eine grüne Färbung auf. Phenolphtaleïn ist zehnmal so empfindlich. Auch anderen Indicatoren steht die Fliedertinctur nach.

#### Erkennung und Bestimmung anorganischer Substanzen.

Die Abhandlung von A. Gawalowski <sup>4)</sup> über eine neue Reaction für *Wasserstoffhyperoxyd*, welche dies vom *Ozon* unterscheidet, ist auch in eine andere Zeitschrift <sup>5)</sup> übergegangen.

G. Denigès <sup>6)</sup> bedient sich des *salzsauren m-Phenylendiamins* als Reagens auf *Wasserstoffhyperoxyd*. Wenn man für einige Minuten einen Tropfen einer 10 procentigen Lösung jenes Salzes mit einigen Tropfen Wasser und einem Tropfen Wasserstoffhyperoxyd kocht, so tritt eine kräftige carminrothe Färbung

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2310; f. 1890, 2379. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1890b, 497. — <sup>3)</sup> American Druggist. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2380. — <sup>5)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 286. — <sup>6)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 293.

auf. Die Reaction ist sehr empfindlich und gestattet, weniger als 0,005 mg Wasserstoffhyperoxyd in einem Tropfen Wasser nachzuweisen. Sie tritt namentlich in verdünnten Flüssigkeiten sehr scharf auf. Durch die Gegenwart von Nitriten wird sie verdeckt. Man kann sie aber auch in diesem Falle erhalten, wenn man einige Tropfen der auf Wasserstoffhyperoxyd zu prüfenden Lösung, 1 bis 2 Tropfen der Phenylendiaminlösung und 1 ccm Ammoniakflüssigkeit einige Minuten lang kocht, wobei eine Blaufärbung auftritt. Auf Zusatz weniger Tropfen concentrirter Aetzalkalilösung geht diese in Roth über. — Die Lösung von *Molybdänsäure* in Schwefelsäure, welche nach Demselben <sup>1)</sup> gleichfalls zum Nachweise von Wasserstoffhyperoxyd dienen kann, soll man durch Versetzen einer frisch bereiteten 10 procentigen Auflösung von Ammoniummolybdat mit 1 Vol. concentrirter Schwefelsäure darstellen. Die leicht blaue Färbung, welche dieses Reagens häufig nach kurzer Zeit spontan annimmt, schadet für den angeführten Zweck nichts, da beim Erhitzen für sich dasselbe wieder farblos wird. Setzt man nunmehr einige Tropfen Wasserstoffhyperoxyd hinzu, so tritt die früher von Demselben beschriebene schön gelbe Färbung auf.

Nachdem Denigès <sup>2)</sup> gezeigt hatte, daß *salzsaures m-Phenylendiamin* als Reagens auf Wasserstoffhyperoxyd dienen kann, hat P. Cazeneuve <sup>3)</sup> sich jenes Körpers zum Nachweise des *activen Sauerstoffs* bedient. Das von Letzterem verwendete Reagens enthält 1 g des Salzes in 100 ccm Alkohol von 93 Proc. Der Lösung wurden 10 bis 20 Tropfen Ammoniakflüssigkeit (welcher Concentration?) hinzugefügt. An der Luft oder in Berührung mit gewöhnlichem Sauerstoff nimmt das Reagens erst nach vielen Stunden eine leicht grünlichblaue Färbung an. Auf 300 Atmosphären zusammengepresster Sauerstoff wirkt ebenfalls nicht ein, dagegen bewirkt der active Sauerstoff des *Platinmoors* oder der Thierkohle <sup>4)</sup> fast sofort eine kräftige indigoblaue Färbung. Es genügt, diese Körper mit dem Reagens einige Secunden zu

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2381. — <sup>2)</sup> Dieser JB., oben. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 855; Chem. Centr. 1891b, 218. — <sup>4)</sup> Vgl. Cazeneuve, JB. f. 1890, 518.

schütteln und abzufiltriren, um eine blaue Flüssigkeit zu erhalten. Alle zum Entfärben dienenden Kohlenarten, wie *Thierkohle*, *Harzkohle*, *Mineralkohle* (aus bituminösen Schysten durch Verkohlen bei Luftabschluß hergestellt) geben jene Reaction sehr schnell. Die mit Salzsäure ausgezogenen Kohlenarten (*Thierkohle* u. s. w.) wirken weniger gut. Von letzteren ist bekannt, daß sie auch ein geringeres Entfärbungsvermögen haben als die nicht gewaschene Kohle. Es besteht somit eine directe Beziehung zwischen dem Entfärbungsvermögen der Kohlenarten und ihrem Gehalte an activem Sauerstoff. Es ist dieser letztere, welcher die Entfärbung bewirkt<sup>1)</sup>. *Coaks* besitzen bekanntlich ebenfalls oxydirende Wirkung (Wasserreinigung durch Filtration über *Coaks*, wobei die organischen Stoffe zerstört werden) und sie färben jenes Reagens in Blau, aber schwächer als *Thierkohle*. *Holzkohle* färbt dasselbe nicht. Einige Tropfen Wasserstoffhyperoxyd färben 10 ccm des letzteren in der Kälte in wenigen Minuten intensiv blau. Am energischsten wirkt Platinmoor auf das Reagens; ein Milligramm des ersteren genügt, um 10 ccm des letzteren zu bläuen. *Ozon* färbt das Reagens braun.

L. Crismer<sup>2)</sup> bemerkt zu obiger Methode von Denigès<sup>3)</sup> des Nachweises von *Wasserstoffhyperoxyd* mit Hülfe einer schwefelsauren Auflösung von molybdänsaurem Ammonium, daß die betreffende Reaction bereits von Schön<sup>4)</sup> und von Ihm selbst<sup>5)</sup> angegeben worden sei. Auch habe Baerwald<sup>6)</sup> die bei der Reaction entstehenden gelben Substanzen isolirt. Bei der Aufsuchung des Wasserstoffhyperoxyds mit schwefelsauren, salzsauren, salpetersauren oder essigsauren Lösungen von molybdänsaurem Ammonium könne man schwere Fehler begehen. So können z. B. Schwefelsäure und Salzsäure von einer gewissen Concentration, in Folge ihrer entwässernden Wirkung, die Condensation von organischen Producten bewirken und sich dabei gelb färben, auch ohne daß Molybdänsäure zugegen wäre. Diese Beobach-

---

<sup>1)</sup> Vgl. Cazeneuve, JB. f. 1890, 518. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 22. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2381; dieser JB., S. 2411. — <sup>4)</sup> JB. f. 1870, 937; siehe auch Werther, JB. f. 1861, 850. — <sup>5)</sup> Gazette médicale de Liège 1888, 77. — <sup>6)</sup> JB. f. 1884, 413.



tung läßt sich mit einigen ätherischen Oelen machen. Schwefelsaure, salzsaure oder salpetersaure Lösungen von molybdänsaurem Ammonium werden durch die geringsten Mengen von Phosphor- oder Kieselsäure gelb gefärbt, so daß die meisten *Trinkwässer* eine intensive Färbung liefern. Wenn man die Gegenwart oder die Bildung von Wasserstoffhyperoxyd in organischen Producten mit Hülfe jenes Reagenses nachweisen will, so ergiebt sich mit schwefelsauren oder salzsauren Molybdatlösungen nicht selten eine Blaufärbung (Molybdänblau), namentlich beim Operiren in der Hitze und bei Anwesenheit von Körpern mit alkoholischer oder aldehydischer Function. Auch mit ätherischen Oelen geschieht es, mit Aether, Paraldehyd u. s. w. Man kann diese Fehlerquellen beseitigen, wenn man mit einer *citronensauren Lösung* von *molybdänsaurem Ammonium* arbeitet<sup>1)</sup>. Man fügt zu der zu prüfenden Flüssigkeit 3 bis 4 ccm einer 10 procentigen Lösung von Ammoniummolybdat und einige Tropfen einer 25 procentigen Citronensäurelösung. Bei Gegenwart der geringsten Spuren von Wasserstoffhyperoxyd tritt eine Gelbfärbung auf. Noch 0,0001 g des letzteren in 400 ccm Wasser läßt sich derart nachweisen. Kiesel- und Phosphorsäure reagiren nicht mit der Lösung. Citronen-, Terpentin-, Campher-, Eucalyptusöl, welche beträchtliche Mengen von Wasserstoffhyperoxyd, sowie alle anderen Flüssigkeiten, welche letzteres enthalten, geben die Reaction. Die käuflichen Präparate von *Paraldehyd* enthalten, zu Folge der Reaction, fast sämtlich erhebliche Mengen von Wasserstoffhyperoxyd.

L. L. de Koninck und Ad. Lecrenier<sup>2)</sup> bestimmen den nutzbaren *Sauerstoff* in *Superoxyden* mit Hülfe von Salzsäuregas, indem Sie das frei werdende Chlor nach Bunsen in Jodlösung eintreten lassen und das so in Freiheit gesetzte Jod mit unterschwefligsaurem Natrium bestimmen. Zu Anfang und gegen das Ende der Zersetzung des Peroxyds wird Kohlensäure durch den Apparat geleitet. Das Salzsäuregas läßt man in der Hitze auf das mit etwas Wasser übergossene Peroxyd einwirken. Nach

---

<sup>1)</sup> Vgl. Derselbe, a. a. O. — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 280.

völliger Zersetzung des letzteren wird das überschüssige Salzsäuregas durch Kohlensäure vollständig ausgetrieben.

Nach L. L. de Koninck<sup>1)</sup> ist die von Wanklyn und Cooper<sup>2)</sup> beschriebene gasanalytische Methode zur Bestimmung des *Sauerstoffs* mit Hülfe von Stickoxyd unbrauchbar.

L. L. de Koninck<sup>3)</sup> bedient sich zur gasvolumetrischen Bestimmung des *Sauerstoffs* in *Gasgemischen* einer Auflösung von Eisenoxydulhydrat in einer alkalischen Auflösung von Weinsäure. Zur Herstellung des Reagenses löst Er 40 g Eisenvitriol, 30 g Seignettesalz nebst 60 g Aetzkali in je 100 ccm Wasser und vermischt die Flüssigkeiten in vorstehender Reihenfolge mit einander und zwar im Volumverhältnisse von 1:5:1. Die so erhaltene klare Mischung ist gelblich gefärbt und wird an der Luft grün. Sie absorbiert den Sauerstoff sehr schnell.

W. Kisch<sup>4)</sup> erkannte die Methode von L. W. Winkler<sup>5)</sup> zur Bestimmung des im *Wasser* gelösten *Sauerstoffs* als eine sehr brauchbare, da sie rasch ausführbar sei und sehr genaue Resultate liefere.

J. König<sup>6)</sup> schreibt die Thatsache, daß Kisch<sup>7)</sup> bei der Bestimmung des im *Wasser* gelösten *Sauerstoffs* nach der Methode von Schützenberger und Risler richtigere, verhältnismäßig höhere Zahlen gefunden hat als Er selbst und Krauch<sup>8)</sup>, dem Umstande zu, daß Er die Indigolösung aus sogenannter Indigocarminpaste, Kisch aber aus teigförmigem Indigotin hergestellt hatte. Beide Präparate sind von sehr unregelmäßiger Beschaffenheit im Handel anzutreffen. — Daß Tiemann<sup>9)</sup> nach der Schützenberger-Risler'schen<sup>10)</sup> Methode gleiche resp. annähernd gleiche Resultate erhalten hatte wie nach den Verfahren von Mohr und von Bunsen, führt König auf den Umstand zurück, daß Jenem zufällig ein guter und gehaltreicher Indigocarmin zu Gebote gestanden habe.

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 78. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2381. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 45. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 105. — <sup>5)</sup> JB. f. 1888, 2525; f. 1889, 154, 2322. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 108. — <sup>7)</sup> Diese Seite, oben. — <sup>8)</sup> JB. f. 1880, 1147. — <sup>9)</sup> Tiemann und Preufse, JB. f. 1879, 1027; Tiemann und Gärtner, Untersuchung des Wassers 1889, S. 303. — <sup>10)</sup> JB. f. 1873, 981.

G. Linossier<sup>1)</sup> hat einen neuen Proceß angegeben zur Bestimmung des im *Wasser* gelösten *Sauerstoffs*. Er läßt letzteren durch eine alkalische Lösung von *weinsaurem Eisenoxydul* absorbiren, welche man tropfenweise dem zu untersuchenden, mit etwas Phenosafranin gefärbten Wasser hinzusetzt. Sobald der freie Sauerstoff verschwunden ist, tritt bei weiterem Zusatz der Eisenoxydulsalzlösung Entfärbung der Flüssigkeit ein. Die Methode wird in folgender Weise ausgeführt. In eine unten mit Glashahn versehene Flasche von  $\frac{1}{2}$  Liter Inhalt bringt man etwa 400 ccm Quecksilber, 20 ccm Natronlauge von 36° B., 20 ccm einer 20 procentigen Auflösung von Seignettesalz, ein oder zwei Tropfen einer alkoholischen Lösung von reinem Phenosafranin, und schließlicly füllt man die Flasche vollständig mit Wasser an. Dieselbe wird mit einem doppelt durchbohrten Gummistopfen verschlossen, in dessen eine Bohrung die Ausflußröhre einer Mohr'schen Bürette ragt, welche mit einer titrirten Ferrosulfatlösung gefüllt ist. Durch die andere Bohrung geht das Rohr eines mit Hahn versehenen Trichters. Das letztere ist bis zum Hahne mit dem zu untersuchenden Wasser angefüllt. Oeffnet man den am Boden der Flasche angebrachten Glashahn, so darf kein Quecksilber ausfließen. Dagegen geschieht dies, wenn man auch den Hahn der Bürette öffnet. Man läßt nun aus letzterer so lange von der Eisenlösung ausfließen, bis die Farbe des Safranins verschwunden ist, wobei natürlich eine entsprechende Menge Quecksilber abläuft. Sodann bringt man in den Trichter 50 ccm des zu untersuchenden Wassers, läßt dies in die Flasche eintreten, wobei das Trichterrohr bis zum Hahne angefüllt bleiben muß. In Folge des Sauerstoffgehaltes des Wassers tritt die Rosafärbung von Neuem auf. Es wird nun so viel von der Eisenoxydulsalzlösung hinzugefügt, bis die Farbe wieder verschwindet. Der *Apparat* ist sofort für eine neue Bestimmung bereit, bei welcher man nur das fragliche Wasser einzuführen und die Eisenlösung zuzusetzen hat. Um den Titer der Eisenlösung gegenüber dem Sauerstoff festzustellen, führe man einen gleichen Ver-

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 63.

such mit 50 ccm Wasser aus, welches längere Zeit mit Luft geschüttelt worden ist. Auf Grund der Löslichkeitstabellen des Sauerstoffs kann man den Gehalt solchen Wassers an letzterem finden, indem man die Temperatur und den Luftdruck berücksichtigt. Um die Eisenoxydulsalzlösung längere Zeit unverändert zu erhalten, soll man sie stark mit Schwefelsäure ansäuern und unter einer Oelschicht aufbewahren. Die von Ihm benutzte Lösung enthält im Liter etwa 3 g Eisenvitriol und 10 ccm Schwefelsäure. Nitrate und Nitrite üben keinerlei Einfluss auf die Resultate dieser Methode aus. Von organischen Stoffen hindern nur die stark reducirenden (z. B. Glycose) die Ausführung der Bestimmung, nicht aber Urin, Albumin oder ein wässriger Auszug von Ackererde.

B. Roozeboom<sup>1)</sup> hat Analysen des *Wassers* der *Nordsee* längs der Küste Hollands ausgeführt.

G. Frank<sup>2)</sup> hat über die *bacteriologische Wasseruntersuchung* eine Abhandlung geschrieben.

Ch. E. Cassal<sup>3)</sup> hat über die chemische Analyse und die Reinheit von *Wasser* geschrieben. Er hebt die Hinfälligkeit der gebräuchlichen chemischen und bacteriologischen Untersuchungsmethoden hervor, wenn es sich darum handelt, die Verwendbarkeit eines Wassers als *Trinkwasser* festzustellen.

E. Wagner<sup>4)</sup> bestimmt im *Wasser* den *Stickstoff* sämtlicher Verbindungsformen mit Hülfe der Kjeldahl'schen Methode<sup>5)</sup>. Zunächst führt Er den Nitrat- und Nitritstickstoff auf elektrolytischem Wege (Kupfer-Zinkelement) in schwefelsaurer Flüssigkeit in Ammoniak über, dampft dann auf 5 ccm ein (wie viel Wasser wurde verwendet? *B.*), behandelt den Rückstand mit einem Gemische von rauchender und concentrirter Schwefelsäure (4:6) und Kupferoxyd, macht nach vollendeter Zersetzung die Flüssigkeit mit einer alkalischen Seignettesalzlösung alkalisch, destillirt das Ammoniak ab und titirt. Bei der Bestimmung

---

<sup>1)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 91. — <sup>2)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 305; Chem. News 64, 147. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 249 (Corresp.). — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 370. — <sup>5)</sup> JB. f. 1883, 1585.

des *Ammoniaks* und des *Albuminödstickstoffs* empfiehlt sich eine vorherige Concentration des Wassers nach Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure.

Ch. Lepierre<sup>1)</sup> hat über die hydrotimetrische Analyse des *Wassers* gearbeitet. Die Seifenlösung stellt Er, wie Boutron und Boudet<sup>2)</sup>, auf eine Flüssigkeit ein, welche 0,25 g geschmolzenes Chlorcalcium in 1 Liter destillirten Wassers enthält. Von dieser Lösung werden zu jedem Versuche 100 ccm verwendet. Die Seifenlösung ist so eingestellt, daß 25 ccm derselben die 100 ccm der Chlorcalciumlösung zersetzen. Jeder Cubikcentimeter der ersteren entspricht somit 0,01 g Chlorcalcium in 1 Liter Wasser. Ein jeder hydrotimetrischer Grad entspricht somit den Centigrammen Kalksalz (als Chlorcalcium berechnet) in 1 Liter Wasser. Und jener Grad wird angegeben durch die Anzahl von Cubikcentimetern der für 100 ccm Wasser verbrauchten Seifenlösung. Zur Herstellung der letzteren löst Er 10 bis 11 g Seife aus Mandelöl, welche bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet worden ist, in 1 Liter Alkohol von 65 bis 70 Volumprocenten und stellt die Flüssigkeit auf die Chlorcalciumlösung ein, eventuell verdünnt Er sie mit Alkohol von 70°, bis sie obigen Titer zeigt. Diese Seifenlösung bleibt lange Zeit unverändert. Es sind 2 ccm derselben erforderlich, um in 100 ccm destillirten Wassers den bleibenden Schaum hervorzurufen, bisweilen auch 3 bis 3,5 ccm. Dieselbe wird einer Mohr'schen Bürette entnommen. Um nun die gesammte Härte eines gegebenen Wassers zu bestimmen, mißt man 100 ccm desselben ab und fügt von der Seifenlösung hinzu, bis ein bleibender Schaum sich ergibt. Sollten sich Klumpen abscheiden, so ist das Wasser mit destillirtem in gemessenen Mengen zu verdünnen, bis die Seifenlösung nur noch eine Opalescenz bewirkt. Um den Gehalt eines Wassers an kohlensaurem Calcium, Kohlensäure und Magnesiumsalzen zu bestimmen, soll man dasselbe den vier von Boutron und Boudet angegebenen Processen unterziehen, nämlich die Härte bestimmen:

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 299. — <sup>2)</sup> „Hydrotrimetrie“, S. 28.

1) direct (Gesammthärte), 2) nach der Fällung des Calciums mit oxalsaurem Ammonium, 3) nach dem Aufkochen (bleibende Härte), 4) nach dem Aufkochen und den Niederschlägen des dabei nicht ausgefallenen Theiles des Calciums mit oxalsaurem Ammonium. Beim Aufkochen des Wassers bleiben im Liter etwa 0,03 g Calciumcarbonat gelöst, entsprechend 3,3 bis 3,5 ccm der Seifenlösung. Die Magnesiumsalze verhalten sich der letzteren gegenüber genau den Calciumsalzen entsprechend, wenn man die Molekulargewichte beider berücksichtigt.

W. C. Young<sup>1)</sup> hat von der Bestimmung aufgelöster *fester* und *flüchtiger Substanzen* im Wasser eine Abhandlung geschrieben.

M. Gröger<sup>2)</sup> schrieb über die Reinigung des für Dampfkessel bestimmten Wassers. Um die Härte des Wassers zu vermindern, können Aetznatron und Soda oder ersteres nebst Kalk dienen. Ohne zuvor eine Analyse des Wassers angestellt zu haben, kann man die Mengen der zur Fällung erforderlichen Reagentien erfahren, wenn man das erstere mit einem Ueberschusse derselben zusammenbringt und nach erfolgter Fällung den von diesem übrig gebliebenen Rest bestimmt.

L. L. de Koninck und E. Nihoul<sup>3)</sup> machten Mittheilungen über die quantitative Bestimmung der löslichen *Chloride*, *Bromide* und *Jodide* (der Alkalien). Ihre Methode ist auf das Verhalten des *Silberchromats* gegen lösliche Halogensalze gerichtet, welche letztere sich mit ersterem unter Bildung von Halogensilber und chromsaurem Salze umsetzen. Wenn man das Unlösliche abfiltrirt und die im Filtrate enthaltene Chromsäure bestimmt, so läßt sich aus der letzteren Menge diejenige des löslichen Haloïdsalzes berechnen, da die Menge des gebildeten löslichen Chromates sich zu derjenigen der Haloïdsalze molekular proportional verhält. Es dürfen die Halogene nicht an Metalle gebunden sein, welche mit Chromsäure unlösliche Salze bilden. Um in den Filtraten die letztere zu bestimmen, verwenden Dieselben eine titrirte Lösung von unterschwefligsaurem Natrium neben Jod-

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 883. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 220.  
— <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 295.

kalium und in Gegenwart von Schwefelsäure. — Um das erforderliche reine *chromsaure Silber* zu gewinnen, wird eine Lösung von reinem, neutralem, chromsaurem Kalium in wässriger Lösung mit der berechneten Menge Silbernitrat ausgefällt, das ausfallende Silberchromat durch Decantation gewaschen und im Dunkeln aufbewahrt. Das chromsaure Silber löst sich in 26 378 Thln. kalten Wassers und in 9116 Thln. Wasser von 70°. In sehr concentrirten Auflösungen von Kaliummono- und namentlich -dichromat ist es ebenfalls etwas löslich, nicht aber in den verdünnten Lösungen. Ferner haben Dieselben auch die Löslichkeit des Silberchromats in verdünnter Salpetersäure verschiedener Stärke bestimmt. Natriumacetat verringert diese Löslichkeit nur in schwachem Grade, woraus folgt, daß Essigsäure nicht viel weniger chromsaures Silber auflöst, als dies Salpetersäure thut. Kaliumchromat und Natriumacetat fällen das chromsaure Silber aus seinen Auflösungen in Salpetersäure nur unvollständig. Dagegen wird aus der Lösung des Silberchromats in Nitraten durch eine verdünnte Auflösung von chromsaurem Kalium das erstere Chromat vollständig abgeschieden. — Was nun noch die Ausführung der Methode zur Bestimmung der *Halogene* anbelangt, so ist das Silberchromat im Ueberschusse anzuwenden. Die zu untersuchende Lösung muß neutral sein, eventuell ist sie mit kohlensaurem Calcium oder Salpetersäure abzustumpfen. Bei der Titrirung der in Lösung übergegangenen Chromsäure resp. des Alkalichromates dürfen nicht zu große Mengen von Alkalisulfaten zugegen sein. Die Bestimmung dieses Chromates kann auch auf colorimetrischem Wege geschehen. Obige Methode ist auch geeignet zur Bestimmung des *Chlors* im *Trinkwasser*.

Ed. Nihoul<sup>1)</sup> hat versucht, die bekannte Methode zur Bestimmung von *Brom* oder *Jod* neben *Chlor* abzuändern, bei welchem Verfahren die Halogene zusammen mit Silbernitrat niedergeschlagen, die Fällungen gewogen und dann im Chlorstrome erhitzt werden, um aus der Gewichtsabnahme ihre Gehalte an Brom oder Jod abzuleiten. Er fand, daß die Umwand-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 441.



lung von Brom- in Chlorsilber auch im Salzsäurestrom quantitativ vor sich geht, aber längere Zeit erfordert, als beim Arbeiten mit Chlorgas. Jodsilber läßt sich im Salzsäurestrom nur unvollständig in Chlorsilber überführen. Es ist daher rathsam, nach wie vor zu letzterem Zwecke sich des Chlorgases zu bedienen.

G. Denigès<sup>1)</sup> hat weitere<sup>2)</sup> Mittheilungen gemacht über den Nachweis des freien *Chlors* und über die Auffindung der *Chloride* in Gegenwart von Bromiden und Jodiden. Um freies Chlor zu identificiren, dient auch<sup>3)</sup> ein Reagens, welches man erhält durch Auflösen von 40 g *Phenol* und 5 ccm *Anilin* in 1 Liter Wasser. Wenn einige Cubikcentimeter des Productes nahe bis zum Sieden erhitzt und dann mit sehr kleinen Mengen eines Hypochlorites in stark alkalischer Lösung versetzt werden, so tritt sofort eine schöne blaue Färbung auf. Es läßt sich daher freies Chlor in Gasen leicht in der Art nachweisen, daß man in diese einen in Natronlauge getauchten Glasstab hält und darauf letzteren in die Phenol-Anilinlösung bringt. Um Chloride in Salzgemischen aufzufinden, setze man das Chlor durch Kaliumpermanganat und Schwefelsäure in Freiheit, halte einen mit Alkalilauge befeuchteten Glasstab in das Gas u. s. w. Zuvor müssen jedoch aus den Salzgemischen das Brom und das Jod durch Destillation mit Kaliumchromat und Schwefelsäure abgeschieden worden sein. Die in einer wässerigen Anilinlösung durch Hypochlorit hervorgerufene Violettfärbung<sup>3)</sup> geht auf Zusatz von Phenolwasser ebenfalls in Blau über, namentlich in der Hitze. Die blaue Farbe ist sehr beständig; bei Zusatz von Säuren geht sie jedoch in Roth über. Um die in der vorigen und in dieser Abhandlung beschriebenen Reactionen zu erhalten, soll eine Natronlauge Verwendung finden, welche 30 bis 40 Proc. Aetznatron enthält, z. B. die Seifensiederlauge.

Th. Salzer<sup>3)</sup> findet, daß die Prüfung des *Jods* auf *Chlor* und *Brom* nach den Angaben der Pharmacopoea Germanica zu falschen Schlüssen führen kann. Er empfiehlt 10 ccm der wässe-

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 66. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2387. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 499.

rigen Lösung mit 1 ccm Ammoniak und 5 Tropfen Silbernitratlösung zu versetzen, sowie das Filtrat anzusäuern. — Es dürfte nothwendig sein, festzustellen, ob bei der Prüfung des Jods auf *Jodcyan* der Ersatz des früher vorgeschriebenen Natriumsulfits durch Thiosulfat den Zweck erfüllen kann. — Derselbe<sup>1)</sup> hat später hervorgehoben, daß es bei der Prüfung von Jod auf Brom und Chlor sehr störend ist, daß der mit Silberlösung und überschüssigem Ammoniak versetzte, wässrige Jodauszug meistens ein unklares Filtrat giebt. Man soll daher die wässrige Jodlösung mit überschüssiger Silberlösung tüchtig schütteln, decantiren, den Niederschlag mit einer Mischung von 1 ccm Ammoniaklösung und 9 ccm Wasser schütteln und dann die klar abgegossene oder filtrirte Flüssigkeit mit Salpetersäure übersättigen. Bei Abwesenheit von Chlor oder Brom bleibt nunmehr die Flüssigkeit klar.

F. A. Gooch und C. G. Smith<sup>2)</sup> haben ein Verfahren zur Bestimmung der *Chlorate* angegeben, welches darauf gegründet ist, daß beim Erhitzen eines Chlorates in saurer Lösung mit einer bekannten Menge Jodkalium, welche die zur Zersetzung des Chlorates erforderliche um etwas überragt, und mit überschüssiger Arsensäure die letztere erst dann freies Jod abscheiden macht, wenn das Chlorat vollständig zersetzt ist. Es dient daher die entstandene arsenige Säure als Maß für die Menge des durch das Chlorat nicht zersetzten Jodkaliums<sup>3)</sup>. Um die Bestimmung derart auszuführen, stellt man zunächst den wahren Gehalt einer etwa  $\frac{1}{10}$ -normalen Lösung von Jodkalium an letzterem fest, indem man ein gemessenes Volum dieser Flüssigkeit mit einer Lösung von etwa 2 g Monokaliumarseniat, 20 ccm mit 1 Vol. Wasser verdünnter Schwefelsäure und Wasser auf etwas mehr als 100 ccm bringt, zu etwa 35 ccm einkocht (im Erlenmeyer'schen Kolben) und nun mit Jodlösung in der früher<sup>3)</sup> angegebenen Weise titrirt. Das zur Oxydation der gebildeten arsenigen Säure erforderliche Jod ist der Menge des in der

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 889. — <sup>2)</sup> Sill. Am. J. [3] 42, 220. — <sup>3)</sup> Vgl. Gooch und Browning, JB. f. 1890, 2390.

abgemessenen Jodkaliumlösung vorhanden gewesen gleich. Für die Bestimmung der Chlorate werden in den Erlenmeyer'schen Kolben vor dem Zusatze der Säure und des Arseniates abgewogene Mengen des zu untersuchenden Salzes gebracht, um dann wie vorstehend weiter zu verfahren. Die Menge des gegenwärtigen Jodkaliums soll mindestens das 8,5 fache derjenigen des Chlorates (Kaliumsalz) sein. Es liegen somit die Daten zur Berechnung vor.

C. Friedheim und H. Leo <sup>1)</sup> berichteten über die Bestimmung *freier Salzsäure* neben *sauren Phosphaten*. Nach Leo <sup>2)</sup> wird freie Salzsäure beim Schütteln mit pulverförmigem Calciumcarbonat neutralisirt, während saure Phosphate ( $\text{RH}_2\text{PO}_4$ ) dabei unverändert bleiben. Wenn man somit ein Gemenge beider Körper vor und nach der Behandlung mit kohlensaurem Calcium titrirt, so läßt sich die Menge derselben berechnen. Die Einwände von Hoffmann und Wagner <sup>3)</sup> gegen das Princip dieser Methode sind hinfällig, wenn man die von Leo vorgeschriebenen Bedingungen einhält. In Lösungen gewisser Concentrationen wirken saure Phosphate zwar etwas auf Calciumcarbonat ein, aber bei schnellem Arbeiten und bei gewöhnlicher Temperatur bleibt dennoch die Acidität der Flüssigkeit unverändert. Beim Operiren mit concentrirteren Flüssigkeiten nimmt dagegen die Acidität der letzteren ab. Ebenso wie die Concentration hat die Zeitdauer der Versuche und namentlich die Temperatur Einfluß auf das Resultat.

E. Hintz und H. Weber <sup>4)</sup> haben über die Analyse von technischem *Fluornatrium* berichtet. In einem Muster des letzteren fanden Sie Soda, Kieselsäure, Schwefelsäure, Chlor, Kalium, Calcium, Magnesium, Aluminium und Eisen als Verunreinigungen vor. — Zur Bestimmung der *Kieselsäure* und des *Fluors* wurden 2 bis 3 g des Präparates in einer Platinschale in heißem Wasser gelöst, wonach Sie kohlensaures Ammonium hinzufügten und weiter erhitzten, indem die verdampfende Menge des letzteren ersetzt wurde. Die dabei ausfallende unreine Kieselsäure filtrirten

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 995. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2552. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2582. NB. Es handelt sich um eine Abhandlung A. Hoffmann's, welcher Wagner Versuche hat anstellen lassen. — <sup>4)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 30.

Sie ab und wuschen sie mit einer verdünnten Auflösung von kohlensaurem Ammonium. Das Filtrat wurde mit etwas Soda und einer ammoniakalischen Zinkoxydlösung in einer Platinschale erhitzt, bis alles Ammoniak entwichen war, der gewaschene Niederschlag von kieselsaurem Zink und Zinkoxydhydrat in Salpetersäure gelöst, diese Lösung zur Trockne verdampft, der Rückstand mit der gleichen Säure aufgenommen und die zurückbleibende Kieselsäure mit der obigen vereinigt. Die unreine Kieselsäure schmolzen Sie mit Soda, um sodann aus dem wässrigen Auszuge die Säure durch Verdampfen mit Salzsäure abzuscheiden und sie nach dem Waschen und Glühen zu wägen. In dem Filtrate vom kieselsauren Zink wurde das Fluor bestimmt, durch Ausfällen in der Hitze mit Chlorcalcium, Waschen des aus kohlensaurem Calcium und Fluorcalcium bestehenden Niederschlages, Glühen in einem Platintiegel, Uebergießen desselben in einer Platinschale mit stark verdünnter Essigsäure in geringem Ueberschusse, Verdampfen zur Trockne, bis aller Geruch nach Essigsäure verschwunden war, Auslaugen mit heißem Wasser, Waschen, Glühen und Wägen des erhaltenen Fluorcalciums. Dasselbe muß frei von Gyps sein. — Um im Fluornatrium die *Schwefelsäure* und das *Chlor* zu bestimmen, wurden 20 g der Substanz in heißem Wasser gelöst, sodann die erkaltete Flüssigkeit auf ein Liter gebracht, ohne sie vorher zu filtriren. Aus einem Theile der klar abgesetzten Lösung wurde in einer Platinschale, nach Verdünnung und Ansäuern mit Salzsäure, die Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt, der Niederschlag mit Hülfe eines Platintrichters abfiltrirt, nach dem Waschen mit Soda geschmolzen, aus dem filtrirten, wässrigen Auszuge der Schmelze durch Ansäuern und Zusatz von Chlorbaryum die Schwefelsäure wiederum niedergeschlagen und, nach eventueller Wiederholung des Schmelzens u. s. w., das schwefelsaure Baryum gewogen. Dieses darf beim Verdampfen mit Schwefelsäure nichts an Gewicht verlieren. Aus einem anderen Theile jener Lösung fällten Sie in einer Platinschale, nach dem Ansäuern mit Salpetersäure, das Chlor mit Silbernitrat, sammelten und wuschen das Chlorsilber unter Benutzung eines Platintrichters, um es schließlich zu

wägen. — Zur Bestimmung der *Kohlensäure* wurde die Substanz mit concentrirter Weinsäurelösung erhitzt und jene in bekannter Weise <sup>1)</sup> durch Natronkalk absorbiren lassen. — Um die *Basen* zu bestimmen, zersetzten Sie das Präparat durch Abrauchen mit Schwefelsäure vollständig und verarbeiteten den Rückstand in bekannter Weise weiter. — Das *Wasser* wurde durch Trocknen der Masse im Luftstrome und Auffangen in einer Chlorcalciumröhre ermittelt. — Um die Menge des beigemengten Sandes zu kennen, laugten Sie das Präparat mit Wasser aus, kochten den Rückstand mit einer Lösung von Soda und etwas Aetzkali, wuschen sodann unter Decantation, behandelten mit verdünnter Salzsäure, wuschen, glühten und wogen.

W. Hampe <sup>2)</sup> erachtet zum Auflösen von *Speise (Mörtel)*, *Fahlers*, *Rothgiltigers* u. s. w., sowie aller *Mineralien* und *Hüttenproducte*, welche *Arsen*, *Antimon* und eventuell auch *Zinn* enthalten, als am geeignetsten ein Gemisch von Salpetersäure und Weinsäure. Letztere ist zuvor sorgfältig auf Schwermetalle zu prüfen. Er behandelt 1 g der Rohmaterialien in der Wärme einige Stunden lang mit 10 g Weinsäure und etwa 30 ccm Salpetersäure. Sollten jene Schwefel enthalten, so wird der unlösliche Rückstand mit Schwefelkaliumlösung behandelt und diese Flüssigkeit mit der später zu erwähnenden Lösung der Sulfosalze von Arsen, Antimon und Zinn vereinigt. Die salpetersaure Lösung wird bei etwa 60° mit Schwefelwasserstoff gefällt, 12 Stunden stehen lassen, abermals mit dem Gase behandelt, filtrirt, der gewaschene Niederschlag mit Schwefelkalium ausgezogen und das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure ausgefällt. Den dabei entstehenden Niederschlag löst man in einer frisch bereiteten Auflösung von Schwefelammonium, verdampft fast zur Trockne, oxydirt mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium, setzt etwas Weinsäure und dann Ammoniak bis zur alkalischen Reaction hinzu, filtrirt und fällt mit Magnesiamixtur arsensaures Magnesium-Ammonium aus. Die Gegenwart von Zinn bleibt ohne Einfluß auf diese Fällung.

---

<sup>1)</sup> Siehe Fresenius, Quantitative Analyse, 6. Aufl., Bd. I., S. 449. —

<sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 448.

Das arsensaure Salz wird in Salzsäure gelöst und mit Ammoniak wieder niedergeschlagen, um etwa mitgefälltes weinsaures Magnesium zu beseitigen. Den Niederschlag löst Er wiederum in Salzsäure, fällt das Arsen mit Schwefelwasserstoff und versetzt das eingedampfte Filtrat mit Ammoniak nebst Natriumphosphat. Das ausgefallene phosphorsaure Magnesium-Ammonium wird in gewohnter Weise als Pyrophosphat zur Wägung gebracht. Aus den Filtraten von arsensaurem Magnesium-Ammonium werden Antimon und Zinn, nach dem Ansäuern, durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen. Der in Schwefelkalium unlösliche Theil jenes Schwefelwasserstoffniederschlages wird in gewohnter Weise untersucht. Aus dem Filtrate dieses Niederschlages fällt man nunmehr mit Ammoniak und Schwefelammonium Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan und Zink, wäscht die gemischten Schwefelmetalle sehr gut aus und verarbeitet sie in üblicher Weise weiter. Sollte das Filtrat von der Schwefelammoniumfällung in Folge der Gegenwart von Nickel braun gefärbt sein, so ist es mit Essigsäure anzusäuern, um den erhaltenen Niederschlag mit dem vorigen zu vereinigen. — Um den *Schwefel* in Speise, Fahlerz u. s. w. zu bestimmen, wird 1 g des Materials mit 6 g Salpeter und 5 g trockener Sode gemischt, im Platintiegel mit Salpeter überdeckt und geschmolzen. Man laugt die Schmelze mit Wasser aus, leitet zur Abscheidung von Blei Kohlensäure ein, filtrirt, säuert mit Salzsäure an, verdampft zur Trockne, nimmt mit Wasser und etwas Salzsäure auf, fällt mit Chlorbaryum, wäscht und wägt das schwefelsaure Baryum.

F. P. Treadwell<sup>1)</sup> lieferte einen Beitrag zur quantitativen Bestimmung des *Schwefels*. Um letzteren in *unlöslichen Sulfiden* zu bestimmen, soll man diese mit überschüssigem Eisen (Ferrum reductum) von bekanntem Schwefelgehalte im trockenen Kohlensäurestrom 5 bis 10 Minuten lang zur dunkeln Rothgluth erhitzen und nach dem Erkalten das entstandene Eisensulfür mit Salzsäure zersetzen. Das Aufschliessen der Sulfide wird in kleinen Tiegeln aus Glas oder Porcellan von 30 mm Höhe und 10 mm

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1937; Chem. News 64, 217.

Durchmesser ausgeführt. Das bei der Zersetzung des Schwefeleisens austretende Gas wird schliesslich durch Wasserstoff aus dem Apparate verdrängt. Den entstandenen Schwefelwasserstoff läßt man durch eine ammoniakalische, 2procentige Lösung von Wasserstoffhyperoxyd streichen, säuert darauf diese mit Salzsäure an, verdampft zur Trockne, nimmt mit Wasser und Salzsäure auf, fällt die entstandene Schwefelsäure mit Chlorbaryum etc. und wägt das schwefelsaure Baryum. Von demselben ist das bei einem blinden Versuche erhaltene Baryumsulfat abzuziehen. — Bei Controlbestimmungen, welche Derselbe von E. Naef, Cerkez und E. Rieter in *Pyriten*, *Kupferkies* und *Bleiglanz* mit dieser und mit anderen Methoden hat ausführen lassen, ergab sich die Brauchbarkeit Seiner Methode. Das Gleiche fand Er bei der Analyse von *Arsentrisulfid*. *Baryumsulfat* wird ebenfalls durch das Eisen reducirt, allein es ist hier ein längeres Erhitzen erforderlich, um grössere Mengen des Sulfates zu reduciren, wie Versuche von Cerkez ergeben haben. Die Methode kann nicht dazu dienen, um nur den Schwefel der Sulfide in Pyriten und Kiesen zu ermitteln, da ja auch Sulfate reducirt werden; jedoch ist sie geeignet zur Bestimmung des gesammten Schwefels in geschwefelten Mineralien. Das erhaltene Baryumsulfat war stets rein. Man muß die zur Absorption des Schwefelwasserstoffes vorgelegte Wasserstoffhyperoxydlösung nach dem Ansäuern verdampfen, um die Kieselsäure abzuscheiden, welche im käuflichen Wasserstoffhyperoxyd stets enthalten ist.

G. Denigès<sup>1)</sup> berichtete über den Nachweis von *schwefliger Säure* und über ein neues Verfahren, diese mikrochemisch zu charakterisiren. Wenn ein mit Chlorbaryumlösung und Chlor- oder Bromwasser oder Jodjodkaliumlösung benetzter Glasstab in eine Gasatmosphäre gehalten wird, in welcher schweflige Säure vorhanden ist, so bildet sich auf dem Stabe ein Beschlag von Baryumsulfat, welches unter dem Mikroskope in länglichen, viereckigen, vereinzelt oder in kreuzförmig über einander gelagerten Krystallen erscheint. Natürlich darf die Atmosphäre keine

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 887.



Schwefelsäuredämpfe enthalten, weil sonst Täuschungen vorkommen würden. — Besser ist ein Verfahren, welches die Bildung der Verbindungen <sup>1)</sup> von Metallsulfiten mit primären aromatischen Aminen benutzt. Besonders hierfür geeignet ist die Verbindung von *schwefligsaurem Cadmium* mit *Anilin*. Eine gesättigte Auflösung von Cadmiumnitrat wird dazu mit einer 2- bis 2,5 procentigen Anilinlösung versetzt. Vor dem Gebrauche ist die Mischung mit Essigsäure anzusäuern. Ein damit benetzter Glasstab wird in die auf schweflige Säure zu prüfende Atmosphäre gehalten; bei Gegenwart von schwefliger Säure bedeckt sich der Stab mit Krystallen, welche unter dem Mikroskope regelmässige, sechsseitige Blättchen vorstellen.

v. Reis <sup>2)</sup> gründet eine Methode zur schnellen Bestimmung der *Schwefelsäure* auf die Thatsache, daß letztere aus siedender, neutraler, metallfreier Flüssigkeit durch Baryumnitrat sofort als grobkörniges Baryumsulfat gefällt wird.

H. Lübcke <sup>3)</sup> hat die Methode von Baumann <sup>4)</sup> zur gasvolumetrischen Bestimmung der *Schwefelsäure* durch zahlreiche Versuche geprüft und eine Tabelle veröffentlicht, welche die Berechnung der bei 10 bis 25° Temperatur und 700 bis 770 mm Barometerstand erhaltenen Sauerstoffvolumina auf Schwefelsäure (SO<sub>3</sub>) durch eine einfache Multiplication ermöglicht.

Th. Neilson <sup>5)</sup> hat ein neues Verfahren zur Bestimmung des *Schwefels* in der *Steinkohle* u. s. w. angegeben. Man soll hierfür 1 g *Coaks* mit 2 g Soda und 0,5 g kohlenisaurem Mangan mischen, in einer flachen Platinschale 1 Stunde lang zur schwachen Rothgluth erhitzen, sodann schmelzen, ferner nach Zusatz von 20 ccm Salzsäure zur Trockne verdampfen, mit 5 ccm Salzsäure und Wasser aufnehmen, sowie nunmehr die Schwefelsäure mit Chlorbaryum ausfällen u. s. w. Neben dem Hauptversuche ist stets ein blinder Versuch unter genau den gleichen Bedingungen auszuführen.

<sup>1)</sup> Vgl. Derselbe, Thèse de la Faculté des Sciences de Paris 1891. —

<sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 218. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 142. —

<sup>4)</sup> Dieser JB., S. 2387. — <sup>5)</sup> Chem. News 63, 192.

J. Rothe<sup>1)</sup> stellte Untersuchungen an über die *Schwefelbestimmung* in *Kohlen* nach Eschka's<sup>2)</sup> Methode. Die Resultate der letzteren und der Sauer'schen<sup>3)</sup> stimmten sehr gut zu einander, wenn bei jener der Schwefelgehalt der Mischung aus Magnesia und Soda berücksichtigt worden war. — Um im *Asphalt* nach Eschka den Schwefel zu bestimmen, wurde ersterer (1 g) in Chloroform (2,5 ccm) gelöst, wonach Er ein Gemisch (3 g) aus 2 Thln. Magnesia und 1 Thle. Soda verwendete. — Die Schwefelbestimmung in Kohlen führt man am besten in Porcellantiegeln aus, welche in eine Muffel gestellt werden. Es wird alsdann die Verbrennung der Kohlen schon in 20 bis 30 Minuten beendet.

G. Hattensaur<sup>4)</sup> lieferte einen Beitrag zur Bestimmung des *Schwefels* im *Eisen* und *Stahl*. Bei den von Ihm untersuchten Proben wurde durch Behandeln mit Salzsäure der gesamte Schwefel in Schwefelwasserstoff übergeführt. In denselben Mustern hat Derselbe das *Kupfer* und nach verschiedenen Methoden auch *Phosphor* und *Silicium* bestimmt.

J. M. Wilson<sup>5)</sup> verwirft den Gebrauch von Natriumhyposulfit, wenn es sich darum handelt, die bei der Bestimmung des *Schwefels* im *Stahl* und *Roheisen* dienende Jodlösung einzustellen. Er benutzt vielmehr als Vergleichsobject einen Stahl, dessen Schwefelgehalt zuvor sehr genau festgestellt worden ist. Bei der Anwendung dieses Stahls und bei derjenigen des Untersuchungsobjectes wird in genau derselben Weise verfahren. Bei Anwendung des Jods wurden fast die gleichen Schwefelmengen gefunden wie beim Vorlegen von bromhaltiger Salzsäure.

C. A. Lobry de Bruyn<sup>6)</sup> hat Angaben gemacht über die Bestimmung des *Schwefels* im *Kupfer*. Wenn man nach Fresenius' Vorgange die Lösung des Metalls in verdünnter Salpetersäure mit Ammoniak möglichst abstumpft und dann mit Baryumnitrat versetzt, so fällt das Baryumsulfat nicht aus, auch wenn beträchtliche Mengen Schwefelsäure zugegen sind. Derselbe verfährt

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 498. — <sup>2)</sup> JB. f. 1874, 967. — <sup>3)</sup> JB. f. 1873, 908. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 521. — <sup>5)</sup> Chem. News 64, 252. — <sup>6)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 125.

daher folgendermaßen. Er elektrolysiert die salpetersaure Lösung des Metalles (20 g), bis die Hauptmenge des Kupfers abgeschieden ist, verdampft sodann die Flüssigkeit, um den Ueberschuß an Salpetersäure zu verjagen, wobei man nicht mit Gas, sondern mit Benzin heizt, fällt den Rest des Kupfers auf elektrolytischem Wege und bestimmt nunmehr die Schwefelsäure.

G. Craig<sup>1)</sup> erhitzt frische *Hochofenschlacke*, behufs der Bestimmung des *Schwefels* darin, mit verdünnter Salzsäure und läßt das austretende Gas durch eine ammoniakalische Auflösung von Wasserstoffhyperoxyd<sup>2)</sup> streichen. Dazu dient ein von Ihm beschriebener und abgebildeter *Apparat*, aus welchem vor Beginn des Versuches die Luft und am Schlusse die Zersetzungsproducte durch Leuchtgas vertrieben werden. Letzteres läßt man zuvor durch eine ammoniakalische Lösung von Wasserstoffhyperoxyd gehen. Schließlich erfolgt die Fällung und Wägung des Schwefels in Form von Baryumsulfat. — Höhere *Sulfide*, wie z. B. *Pyrite*, lassen sich durch Erhitzen mit Zinkstaub in Monosulfide verwandeln, worauf sie nach obigem Prozesse untersucht werden können. Wenn das Erhitzen mit dem Zinkstaube zu lange fortgesetzt wird, so werden auch die eventuell gegenwärtigen *Sulfate* reducirt. Anstatt den bei der Zersetzung der Sulfide auftretenden Schwefelwasserstoff nach obigem Systeme in Schwefelsäure überzuführen, kann man ihn auch in einer Lösung von Aetznatron auffangen, diese mit überschüssigem Eisenchlorid versetzen, das Gemisch mit Salzsäure ansäuern und kochen, schließlic in der Flüssigkeit das entstandene Eisenoxydulsalz, welches dem vorhanden gewesenem Schwefel entspricht, mit Kaliumdichromatlösung titriren.

B. Brauner<sup>3)</sup> hat Seine<sup>4)</sup> Angaben über die volumetrische Bestimmung des *Tellurs* fortgesetzt. Wenn man von den vier damals angegebenen Methoden diejenige unter Gebrauch von Kaliumpermanganat anwendet, so ist Folgendes zu bemerken.

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 266. — <sup>2)</sup> Derselbe, JB. f. 1882, 1266. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. J. 59, 58, 238; Monatsh. Chem. 12, 29; Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 37. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2395.

Man nimmt die Titrirung am besten nicht in salzsaurer oder schwefelsaurer, sondern in alkalischer Flüssigkeit vor. Es erfolgt alsdann die Oxydation der *tellurigen Säure* im Sinne der folgenden Gleichung:  $2 \text{K Mn O}_4 + 3 \text{Te O}_2 = \text{K}_2 \text{O} + 2 \text{Mn O}_2 + 3 \text{Te O}_3$ . Man fügt zu der alkalischen Lösung des Tellurdioxydes  $\frac{1}{10}$ -normale Permanganatlösung bis zum deutlichen Vorwalten, versetzt mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure und dann mit so viel  $\frac{1}{10}$ -Normaloxalsäure, daß das Volum der letzteren etwa der Hälfte des zugesetzten Permanganats entspricht. Beim Erwärmen lösen sich die höheren Manganoxye unter Entfärbung der Flüssigkeit wieder auf, und man kann die letztere bei  $60^\circ$  in üblicher Weise mit Permanganat zu Ende titrieren. Wenn das Tellurdioxyd in salzsaurer Lösung vorliegt, so kann man entweder die von Demselben früher (l. c.) erwähnte Zinnchlorürmethode anwenden oder aber folgendermaßen verfahren. Die Flüssigkeit wird mit etwas Schwefelsäure verdampft und der Rückstand schließlic noch einige Zeit auf dem Sandbade erhitzt, um die letzten Spuren von Salzsäure auszutreiben. Dabei tritt ein Verlust von Tellurtetrachlorid durch Verflüchtigung nicht ein. Die wieder verdünnte Lösung wird mit reiner Natronlauge übersättigt und dann in obiger Weise mit Kaliumpermanganat titriert. Nach Demselben ist die Methode zur Bestimmung des Tellurs mit Hülfe von Permanganat von allen bisher angegebenen die genaueste und am raschesten auszuführende.

L. F. Kebler<sup>1)</sup> hat Bemerkungen gemacht über die Bestimmung des *Stickstoffs* in *Nitraten* nach der Methode von Kjeldahl<sup>2)</sup>. Er beobachtete, daß beim Uebergießen einiger Nitrate enthaltender Materialien mit concentrirter Schwefelsäure Salpetersäure entwich, wenn der Zusatz nur langsam geschah. Beim schnellen Hinzufügen der Schwefelsäure fand dies dagegen nicht statt. Weiter fand Er relativ um so mehr Stickstoff, je weniger Substanz angewendet wurde. Der Zusatz von Kaliumpermanganat, Metalloxyden oder Metallen begünstigt die Ueberführung des Stickstoffs in Ammoniak.

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 302. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1585.

G. Mc Gowan<sup>1)</sup> bestimmt in Nitraten die *Salpetersäure* auf jodometrischem Wege nach einem Principe, welches de Koninck und Nihoul<sup>2)</sup> schon zuvor angewendet hatten. Indessen weichen die Einzelheiten der Ausführung in den beiden Fällen sehr von einander ab, was auch von dem benutzten *Apparate* gilt.

E. Fricke<sup>3)</sup> fand zur Bestimmung des *Stickstoffs* im *Salpeter* die Methode von Siewert<sup>4)</sup> als sehr geeignet, welche Er in folgender abgeänderter Form anwendet. Von einer 2procentigen Auflösung des Nitrates werden 50 ccm mit 50 ccm Wasser und 18 bis 20 g Aetzkali versetzt, nach der Auflösung des letzteren 75 ccm 96procentigen Alkohols, etwas Thierkohle und 10 bis 15 g Zink- oder Eisenstaub hinzugefügt und nun der Kolben mit einer 10 ccm Normalschwefelsäure enthaltenden Peligot'schen Röhre verbunden, welche letztere durch Eintauchen in Wasser kühl gehalten wird. Nach 3 bis 4 Stunden destillirt man den Alkohol ab, welcher das durch Reduction gebildete Ammoniak mit sich führt, um nun den Ueberschuß der Säure mit  $\frac{1}{4}$ -Normallauge zu titriren. Das Reductionsverfahren von Stutzer<sup>5)</sup> ist weniger zu empfehlen. Bei der Methode von Schmitt<sup>6)</sup>, welche recht gute Resultate liefert, ist darauf zu achten, daß beim Beginn der Destillation die Flüssigkeit nicht zu stark siede, da sonst leicht ein Theil derselben übersteigt. Als das beste der zum angeführten Zwecke angegebenen Verfahren empfiehlt Derselbe dasjenige von Ulsch<sup>7)</sup> wegen seiner Einfachheit und Genauigkeit. Letzteres eignet sich auch sehr gut für die Bestimmung der *Nitrate* im *Trinkwasser*.

Alberti und Hempel<sup>8)</sup> haben, in Gemeinschaft mit Ph. Löhr, die Methode von Ulsch<sup>9)</sup> zur Bestimmung des *Stickstoffs* der *Nitrate* einer eingehenden Prüfung unterworfen. Dieses Verfahren wurde dabei nur derart abgeändert, daß die Mengen der Substanz, der Schwefelsäure und des Eisens verdoppelt wurden. Sie erhielten bei der Analyse von Kalium- und Natriumsalpeter,

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 530. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2399. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 239. — <sup>4)</sup> JB. f. 1863, 672. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2401. — <sup>6)</sup> Dasselbst. — <sup>7)</sup> Dasselbst, S. 2400. — <sup>8)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 398; vgl. auch Fricke, diese Seite. — <sup>9)</sup> JB. f. 1890, 2400.

auch in Gegenwart gleicher Theile von Chlornatrium und Natriumsulfat sehr genaue Resultate, ebenso in Gemengen von Chilisalpeter mit stickstofffreiem Superphosphat. Gemische von letzterem mit Ammoniumsulfat und Chilisalpeter gaben bei der Methode die richtige Menge Nitrastickstoff, nachdem das fertig gebildete Ammoniak, dessen Menge ebenfalls richtig gefunden wurde, in Berücksichtigung. gezogen worden war. Die Gegenwart von organischen Stickstoffverbindungen beeinflusste die Bestimmung des Nitrastickstoffs nach Ulsch's Methode nicht.

K. Ulsch<sup>1)</sup> erwiderte auf die Angriffe von Lunge<sup>2)</sup> gegen Sein<sup>3)</sup> Verfahren zur Bestimmung des *Stickstoffs der Nitrate*.

Derselbe<sup>4)</sup> behandelte ausführlich die „Ueberführung der freien *Salpetersäure* in Ammoniak durch nascirenden Wasserstoff, sowie die gasvolumetrische Bestimmung dieser Säure durch Wasserstoffdeficit“. — Bereits im vorigen Jahre<sup>5)</sup> hatte Er über eine Methode zur Bestimmung der Salpetersäure durch Reduction der letzteren mit Eisen in Gegenwart von Schwefelsäure berichtet, und zwar mit durch Wasserstoff reducirtem Eisen. Hierbei tritt keine salpetrige Säure auf, was dagegen bei Anwendung von Zink der Fall sein würde, so daß im ersteren Falle keine Stickstoffverluste sich ergeben. Erhöhte Temperatur beschleunigt die Reduction, ohne Nachtheile zu bedingen. Der Grund, warum Eisen besser den Zweck erreichen läßt als Zink, ist darin zu suchen, daß bei Anwendung des ersteren der stark reducirende Eisenvitriol entsteht, während Zinksulfat gegen oxydirende Einflüsse indifferent ist. Bei der Reduction mit Eisen in schwefelsaurer Flüssigkeit geht die Salpetersäure quantitativ in Ammoniak über. Um bei Vornahme der Reduction in höherer Temperatur Verluste durch Spritzen oder Verdampfen von Salpetersäure zu vermeiden, soll man das Zersetzungsgefäß mit einem Gummistopfen versehen, in welchem eine besondere *Condensationsvorrichtung* eingeführt ist. Letztere besteht aus

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 719. — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 2438. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2400. — <sup>4)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 175. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2400.

einem gestreckt birnförmigen Gefäße, welches oben ein schräg aufwärts gebogenes Rohrstück von etwa 6 mm Weite trägt und unten in ein schräg abgeschliffenes, eben so weites Rohr endigt. Dies ist etwas oberhalb des Stopfens auf einer Strecke von ungefähr 8 mm zu einer inneren Weite von höchstens 1 mm verengt. In den birnförmigen Behälter wird vor dem Aufsetzen auf den Reductionskolben destillirtes Wasser eingespritzt, welches alle bei der Gasentwicklung verstaubten Flüssigkeitsantheile und die Salpetersäure zurückhält, wenn die Reduction nicht gar zu stürmisch verläuft. Die Temperatur ist bei letzterer so zu regeln, daß nach etwa 5 Minuten das Sieden beginnt. Nunmehr entfernt man die erhitzende Flamme, worauf der Inhalt der Birne sich rasch in den Entwicklungskolben entleert, erhitzt von Neuem, bringt wieder Wasser in die Birne, läßt etwa 3 Minuten lang schwach sieden, entfernt abermals die Flamme, worauf wiederum das Wasser aus dem Condensator in den Kolben fließt, versetzt den Inhalt des letzteren mit überschüssiger Natronlauge und destillirt das Ammoniak ab. Bei letzterer Operation bedingt das überschüssige Eisen ein ruhiges Sieden. Die Reduction der Salpetersäure gelingt, wie schon in der vorigen Abhandlung mitgetheilt worden war, schwieriger in salzsaurer als in schwefelsaurer Lösung. In letzterem Falle stört ferner die Gegenwart selbst größerer Mengen von Chloriden den Verlauf der Reaction nicht. — Die gasvolumetrische Bestimmung der Salpetersäure nach Demselben ist auf folgendes Princip gegründet. Das Nitrat wird in Gegenwart von Schwefelsäure mit Eisen reducirt und der austretende Wasserstoff gemessen. Andererseits entwickelt man solchen aus dem gleichen Säurequantum, ohne Anwesenheit von Nitraten, und mißt gleichfalls sein Volum. Aus dem im ersteren Falle weniger gefundenen Volume des Gases läßt sich die Menge Nitrat ableiten. Die Wasserstoffentwicklung wird unter Anwendung von stark verkupferten Eisen ausgeführt. Für Herstellung des letzteren eignet sich nicht das durch Wasserstoff reducirte Eisen des Handels, sehr gut aber das „Ferrum pulveratum“. Dasselbe muß möglichst frei sein von Oxyd. Um es zu verkupfern, bringt man 3 g desselben in dem



unten zu erwähnenden Zersetzungskölbchen mit 20 ccm einer 10procentigen Kupfervitriollösung zusammen, erwärmt anfangs sehr gelinde unter fortwährendem Schütteln, gießt die schließlic nicht mehr blaue Flüssigkeit ab und wäscht den Bodensatz zweimal rasch mit warmem Wasser. Nunmehr ist das Metall für die Anwendung bereit. Zum Auffangen des Wasserstoffs dient ein *Azotometer*, welches mit dem von Soxhlet<sup>1)</sup> angegebenen Rohraufsätze mit Glashahn versehen ist. Das *Zersetzungskölbchen*, dessen Kugel etwa 30 ccm faßt, trägt einen dreifach durchbohrten Gummistopfen. Durch die eine Bohrung geht ein kurzes Rohr, welches mit Hülfe eines engen Gummischlauches an das Azotometer angeschlossen wird, durch die zweite Bohrung ein Hahntrichter, dessen Rohr kurz unter dem Stopfen abgeschnitten ist, und durch die dritte endlich ein 3 mm weites Rohr, welches einerseits fast bis auf den Boden des Kölbchens reicht und andererseits ein Schlauchstück mit Quetschhahn trägt. Das Rohr des Hahntrichters ist unten stark verjüngt und derartig umgebogen, daß die herauslaufende Flüssigkeit an dem Halse des Kolbens herabrinnen muß. Bevor man nun ermittelt, wie viel Wasserstoff eine gegebene Menge Schwefelsäure zu liefern vermag, gießt man in den Hahntrichter 10 ccm Normalschwefelsäure, um sie in das Kölbchen fließen zu lassen, welches mit dem völlig mit Wasser angefüllten Azotometer in Verbindung steht und das verkupferte Eisen enthält. Der Hahn des Soxhlet'schen Aufsatzes ist dabei geöffnet, um die Luft entweichen zu lassen. Nach Einfließen der Säure spült man den Trichter zweimal mit etwa je 5 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normalschwefelsäure nach, wobei natürlich das Rohr bis zum Hahne gefüllt bleiben muß, läßt möglichst viel Wasser aus dem Standrohre des Azotometers abfließen, schüttelt das Kölbchen, hält 1 Minute lang in 75° warmes Wasser, schüttelt gut durch, erhitzt nochmals 1 Minute und schüttelt bis zum Aufhören der Gasentwicklung. Es ist jetzt die Luft im Apparate vollständig durch Wasserstoff ersetzt und das Eisen völlig oxydfrei. Nunmehr wird das Kölbchen in kaltem Wasser abgekühlt,

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1877, 1096.

sodann genau auf die Zimmertemperatur gebracht, worauf man das Azotometerstandrohr wieder völlig anfüllt. Man öffnet nun den Quetschhahn des Entwicklungskölbchens, um den Inhalt ausfließen zu lassen, doch so, daß das Glasrohr, welches den Quetschhahn trägt, noch eben ganz angefüllt bleibt, und bringt wieder auf Zimmertemperatur. Alsdann wird der Glashahn der Soxhlet'schen Vorrichtung geöffnet und das Azotometer auf den Nullpunkt eingestellt, um dann sofort den Hahn wieder zu schließen. Es ist nunmehr der Apparat für einen eigentlichen Versuch bereit. Für diesen bringt man 20 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normalschwefelsäure in den Hahntrichter, stellt das Wasser im Standrohr des Azotometers möglichst tief, läßt die Säure in das Kölbchen fließen, erwärmt letzteres wie oben und schüttelt zuletzt kräftig um, bis das Gasvolum im Meßrohr nicht mehr wächst. Sodann bringt man das Kölbchen auf Lufttemperatur, stellt das Wasser in den beiden Röhren des Azotometers auf gleiche Höhe ein und liest das entwickelte Volum Wasserstoff ab, von welchem natürlich dasjenige (20 ccm) der zugesetzten Säure abzuziehen ist. Wenn man nun wieder das Wasser im Standrohr in die Höhe treibt, das Kölbchen entleert, dasselbe auf Lufttemperatur bringt und nun das Azotometer auf den Nullpunkt einstellt, so ist Alles für einen neuen Versuch bereit. Das Volum des Wasserstoffs wird auf 760 mm Barometerstand, 0° Temperatur und trockenen Zustand reducirt. Das aus 20 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normalschwefelsäure zu erhaltende Wasserstoffvolum sollte 22,34 ccm betragen. Statt dessen fand Derselbe im Mittel 22,11 ccm. Mit  $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure ergab sich dasselbe Resultat. Wenn man sodann Nitrate mit Eisen in Gegenwart von Schwefelsäure reducirt, so ist zu bedenken, daß hier aus verschiedenen Gründen weniger Wasserstoff auftritt, weil nämlich ein Theil der Säure durch das entstehende Ammoniak und ein anderer, ebenso großer, durch die Base des Nitrates neutralisirt wird. Ein weiterer Theil der Schwefelsäure giebt ihren Wasserstoff her, um die Salpetersäure zu Ammoniak zu reduciren. Das gesammte derart resultirende Wasserstoffdeficit beträgt 10 Atome des letzteren für 1 Mol. Alkalinitrat, also 1,106 ccm Wasserstoff von 0° und unter 760 mm

Druck für jedes Milligramm Kaliumnitrat. Aus diesem Grunde ist die Methode sehr empfindlich. Bei Anwendung derselben auf bekannte Mengen von Kaliumnitrat (5 bis 15 mg) ergab sich stets fast genau das berechnete Wasserstoffdeficit und somit fast genau die wirklich vorhandene Menge Nitrat. Die Methode bietet ferner den Vorzug einer sehr raschen Ausführung dar, indem letztere nicht mehr als 3 Minuten beansprucht, wenn der Apparat einmal zugerichtet ist. Eine einzige Beschickung des Kölbchens mit verkupferten Eisen reicht für 25 Nitratbestimmungen aus, wenn jedesmal nicht mehr als 10 mg Kaliumnitrat zur Anwendung gelangen. Bei der Zersetzung soll die Temperatur  $75^{\circ}$  nicht übersteigen, da schon bei  $80^{\circ}$  das Eisen deutlich Wasser zersetzt, wobei Wasserstoff auftritt und sich jedenfalls etwas Eisenoxydul-oxydhydrat bildet. Es würde somit zu viel Wasserstoff und bei einem nachfolgenden Versuche um genau eben so viel zu wenig daran erhalten werden, weil das oxydierte Eisen eine entsprechende Menge Säure und Wasserstoff verbrauchen würde. Bei der Reduction der Nitrates darf die Schwefelsäure nicht durch Salzsäure ersetzt werden, da sonst die Ammoniakbildung eine sehr unvollständige bleibt. Auch die Anwesenheit größerer Mengen von Chloriden wirkt störend. — Die oben mitgetheilten Versuche mit Salz- und Schwefelsäure nebst verkupferten Eisen, sowie andere in derselben Abhandlung angegebene Versuche mit platinirtem Eisen, sieht Derselbe als die Grundlage an für ein sicheres Verfahren zur Bestimmung von freien Säuren neben solchen Salzen, deren Verhalten gegen Indicatoren die gewöhnliche acidimetrische Titrirung ausschließt. Natürlich dürfen Wasserstoff bindende Körper nicht zugegen sein, da ja der Säurewasserstoff gemessen werden soll.

O. Förster<sup>1)</sup> entgegnete auf Süllwald's<sup>2)</sup> Einwände gegen die von Ersterem empfohlene Methode<sup>3)</sup> zur Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten, daß *Chilisalpeter* sich bei anhaltendem Schütteln in der *Sulfosalicylsäure* leicht auflöst, welche Operation nie mehr als 15 Minuten beansprucht, wenn man Schüttelapparate

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 76. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2399. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2343.

verwendet. Seine Behauptung bezüglich der Stickstoffverluste bei Anwendung von Phenolsulfosäure in Gegenwart von Chloriden hält Er in vollem Umfange aufrecht. — Süllwald<sup>1)</sup> erwiderte, daß *Nitrate* sich in *Phenolsulfosäure* rascher und sicherer auflösen; als in Sulfosalicylsäure. Die Anwendung einer Schüttelmaschine erscheine Ihm unnöthig und unpraktisch. Bei Seiner Arbeitsweise habe Er bei Nitraten mit Chlorgehalten, wie sie im *Chilisalpeter* vorkommen, seither keine Stickstoffverluste beobachten können.

A. F. Holleman<sup>2)</sup> ist es nicht gelungen, nach der Schmitt'schen<sup>3)</sup> Methode zur Bestimmung des *Stickstoffs* der *Nitrate* so gute Resultate zu erhalten wie Dieser.

E. Boyer<sup>4)</sup> hat ein neues Verfahren angegeben zur Bestimmung des *Nitratstickstoffs* und des *Gesamtstickstoffs*, welches auf der Reduction der *Nitrate* zu Ammoniak durch Oxalate und Schwefel in Gegenwart von Natronkalk beruht. Um den Stickstoff im *Kali-* oder *Natronsalpeter* zu bestimmen, mische man 0,5 g derselben innig mit 50 g eines Gemisches aus 1 Thl. Schwefel, 2 Thln. oxalsaurem Calcium und 6 Thln. Natronkalk, bringe dann in eine Verbrennungsröhre von 55 cm Länge und 1,7 cm Weite zunächst 2 g oxalsaures Calcium, ferner 10 g Natronkalkpulver, darauf 10 g des Gemisches von Schwefel, Calciumoxalat und Natronkalk, danach das zu analysirende Nitratgemisch und endlich wieder 10 g Natronkalk. Die Verbrennung wird wie beim Arbeiten lediglich mit Natronkalk ausgeführt und erfordert 40 Minuten. Man fängt das entstehende Ammoniak in tirirter Schwefelsäure auf, verjagt durch Kochen den während der Verbrennung gebildeten Schwefelwasserstoff nebst der Kohlensäure, und titirt mit Lauge zurück. Die Methode ergab für Kalium- und Natriumnitrat richtige Resultate. Auch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Nitraten, Ammoniumsalzen und organischen stickstoffhaltigen Verbindungen wurden die richtigen Mengen an Stickstoff gefunden. Bei der Analyse darf auf 50 g des Reductionsgemisches

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 149. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 77. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2401. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 113, 503.

nicht mehr als 0,5 g Nitrat oder 1 g eines Körpers kommen, welcher den Stickstoff in den drei genannten Formen enthält. Und im letzteren Falle soll nicht mehr als 0,5 g Nitrat zugegen sein.

G. Lunge<sup>1)</sup> hat verschiedene Methoden zur Bestimmung der *salpetrigen Säure* im *Natriumnitrit* auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Er erhielt richtige Werthe mit den von Ihm<sup>2)</sup>, sowie von Kinnicut und Nef<sup>3)</sup> angegebenen Verfahren, welches letztere aber umständlicher ist. Die Methode von Feldhaus<sup>4)</sup> giebt entschieden zu niedrige und unregelmässige, die Sulfanilsäuremethode<sup>5)</sup> — und noch mehr das Anilinverfahren<sup>4)</sup> — aber unbedingt falsche Resultate. — Nach Demselben kann die Ulsch'sche<sup>6)</sup> Methode zur Bestimmung des *Stickstoffs* der *Nitrate* keine so genauen Ergebnisse liefern, wie Sein eigenes (nitrometrisches) Verfahren<sup>7)</sup>.

Auch O. Reitmair und A. Stutzer<sup>8)</sup> haben mit dem Lunge'schen<sup>2)</sup> Verfahren brauchbarere und höhere Resultate bei der Bestimmung der *salpetrigen Säure* im *Natriumnitrit* erhalten, als nach der Methode von Feldhaus<sup>4)</sup>.

W. P. Mason<sup>9)</sup> hat gefunden, daß bei der *Carbazol-Methode* zum Nachweise von *Nitraten* im *Wasser*<sup>10)</sup> in der Kälte die Grünfärbung viel langsamer eintritt als in höherer Temperatur. Man müßte demnach vergleichende Prüfungen bei einer einheitlichen Temperatur vornehmen. Derselbe hält wenig von der Methode.

G. H. Bartram<sup>11)</sup> berichtete über eine Fehlerquelle bei der Bestimmung der *Nitrate* im *Wasser* nach der *Phenolsulfosäure-Methode*<sup>12)</sup>. Letztere Säure zersetzt sich rasch nach ihrer Darstellung, wie daraus hervorgeht, daß Chloride, welche die Bestimmung nicht beeinflussen, wenn letztere mit der frisch hergestellten Phenolsulfosäure ausgeführt wird, ein Herabsinken der Resultate bedingen, sofern jene Säure einige Zeit aufbewahrt worden war.

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 629. — <sup>2)</sup> JB. f. 1877, 1039. — <sup>3)</sup> JB. f. 1883, 1539. — <sup>4)</sup> Vgl. Boeckmann, Chemisch-Technische Untersuchungsmethoden, 2. Aufl., I., 427. — <sup>5)</sup> Vgl. Schultz, Chemie des Steinkohlentheers, 2. Aufl., II, 131. — <sup>6)</sup> JB. f. 1890, 2400. — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2616. — <sup>8)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 666. — <sup>9)</sup> Chem. News 64, 197. — <sup>10)</sup> JB. f. 1888, 2526. — <sup>11)</sup> Chem. News 63, 228. — <sup>12)</sup> JB. f. 1885, 1909; f. 1889, 2343 f.

Die störende Wirkung des Chlors tritt schon scharf hervor, wenn seine Menge in einem gegebenen Wasser nur etwa viermal so groß ist als diejenige des Nitratsstickstoffs. Dagegen wurden genaue Resultate auch noch bei Gebrauch von 18 Monate alter Phenolsulfosäure erhalten, wenn das Wasser nicht viel mehr Chlor als Nitratsstickstoff enthielt. Wenn man das letztere entfernt, so giebt auch alte Phenolsulfosäure brauchbare Resultate für den Nitratsstickstoff.

A. Hazen und H. W. Clark<sup>1)</sup> haben Untersuchungen angestellt über die Bestimmung der *Nitrate* im *Wasser*, und zwar nach dem Phenolsulfosäure-<sup>2)</sup> wie nach dem Aluminiumverfahren<sup>3)</sup>. — Die Genauigkeit der ersteren Methode wird beträchtlich erhöht, wenn man beim Eindampfen des Wassers Soda hinzusetzt, um Verlusten an Salpetersäure vorzubeugen, und gelbes Tageswasser durch Thonerde entfärbt. Die Gegenwart von Chlor kann die Ergebnisse stark herabsetzen, und zwar um so stärker, aber ohne Proportionalität, je mehr Chlor im Verhältnisse zu den Nitraten zugegen ist. Nach der Abscheidung des Chlors durch schwefelsaures Silber wurden die Resultate zwar höher, blieben aber doch noch ungenau. — Bei der zweiten Methode wird das Wasser mit Natronlauge gekocht, um das Ammoniak auszutreiben, und nach dem Erkalten mit Aluminium versetzt. Der nunmehr sich entwickelnde Wasserstoff reducirt die Nitrate und Nitrite zu Ammoniak. Zur Zurückhaltung des mitgerissenen Ammoniaks läßt man das Gas durch verdünnte Säure streichen. Nach vollendeter Reduction giebt man diese zum Wasser, macht alkalisch, destillirt und bestimmt im Destillate das Ammoniak nach Nessler's Verfahren. Es wurde gefunden, daß bei 30° eine bestimmte Menge Aluminium nur etwa halb so viel Nitrat reducirt als bei 20°, und daß bei Temperaturen unter 20° die Reduction sehr langsam verläuft, da alsdann das Aluminium sich nur noch schwer auflöst. Nachdem Dieselben noch mannigfaltige weitere Beobachtungen über den Verlauf und über die Aus-

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 121, 162. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1909 (Grandval und Lajoux); f. 1889, 2343 f. (Förster). — <sup>3)</sup> Vgl. Sutton, Volumetric Analysis, 5. Aufl., S. 364.

führung der Behandlung des Wassers mit Aluminium gegeben haben, beschrieben Sie die Art und Weise, nach welcher die Bestimmung der Nitrate im Wasser mit der Aluminiummethode auszuführen sei. Bei Gegenwart beträchtlicher Mengen stickstoffhaltiger organischer Stoffe wird bei dem Verfahren auch ein Theil des Stickstoffs der letzteren in Ammoniak übergeführt.

G. Harrow<sup>1)</sup> bedient sich zur raschen Bestimmung der Gesamtmenge der *Nitrate* und *Nitrite* im *Trinkwasser* des folgenden Verfahrens. Als Probeflüssigkeit dient eine Auflösung von 1 g  $\alpha$ -Naphtylamin, 1 g Sulfanilsäure und 25 ccm concentrirter Salzsäure in etwa 200 ccm destillirten Wassers, welche mit etwas Thierkohle gekocht, filtrirt und zu 500 ccm aufgefüllt wird. Als Vergleichsflüssigkeiten verwendet man Lösungen von Nitraten, welche in 100 000 Thln. resp. 1, 0,1 und 0,01 Thl. Stickstoff enthalten. Behufs Ausführung der Bestimmung bringt man je 50 ccm des zu untersuchenden Wassers und der drei Nitratlösungen von bekanntem Gehalte in verschiedene Bechergläser, welche auf einer weißen Unterlage stehen, setzt je 10 ccm der Probeflüssigkeit hinzu, wobei in Gegenwart von Nitriten im Wasser sofort die rothe Färbung auftritt, und giebt nun in jedes Glas etwas Zinkstaub (7 bis 8 mg). Sind nur Nitrate zugegen, so tritt nunmehr die rothe Farbe auf, aus deren Intensität durch vergleichende colorimetrische Untersuchungen die Menge der in dem Wasser enthaltenen Nitrate abgeleitet werden kann. Bei Anwendung von zu viel Zinkstaub würde Entfärbung der Flüssigkeit eintreten. Die Resultate dieser auf die Griefs'sche Nitritreaction gegründeten Methode sind genaue.

J. Archarow<sup>2)</sup> läßt zur Bestimmung der *organischen Stoffe* in der *Luft* letztere durch mit schwefelsaurer Kaliumpermanganatlösung gefüllte *Apparate* streichen, welche auf etwa 43° erwärmt werden. Schließlich wird das unzersetzt gebliebene Permanganat mit Oxalsäure zurücktitrirt. Die oxydirende Lösung soll etwa 0,026 mg Kaliumpermanganat im Liter enthalten.

Die bereits im vorigen Jahre besprochene Abhandlung von

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 320. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 887.



J. Stoklasa<sup>1)</sup> über die Bestimmung des *Wassers* in den *Superphosphaten* ist auch anderweitig<sup>2)</sup> erschienen.

D. Crispo<sup>3)</sup> theilte die Methode mit, welche in Belgien zur Bestimmung der in Wasser löslichen *Phosphorsäure* in *Superphosphaten* angewendet wird. Man verreibt 5 g der letzteren in einem kleinen Mörser zunächst trocken und danach mit etwas Wasser, um die harten Knöllchen zu zerkleinern, fügt mehr Wasser hinzu, mischt gut, läßt absitzen und decantirt durch ein Filter in einen  $\frac{1}{2}$ -Literkolben, wiederholt diese Operation mindestens noch zweimal, bringt schliesslich den gesamten Rückstand auf das Filter und wäscht dieses nach bis zum Verschwinden der Phosphorsäurereaction. Vor dem Auffüllen wird die Flüssigkeit durch Zusatz von etwas Salpetersäure geklärt. Die *Bestimmung* der Phosphorsäure geschieht nach der Molybdänmethode.

V. Oliveri<sup>4)</sup> bestätigt Martinotti's<sup>5)</sup> Angaben betreffs der Unzuverlässigkeit der officiellen italienischen Methode zur Bestimmung der gesamten *Phosphorsäure* in *Mineraldüngern*, sofern es sich um eisenreiche Substanzen, z. B. um *Thomas-schlacke*, handelt. Er selbst vermischt die letztere mit 3 Thln. Kaliumchlorat, setzt allmählich Salzsäure hinzu, um letzteres zu zersetzen, verdampft zur Trockne, nimmt mit rauchender Salpetersäure auf und verfährt dann weiter nach der italienischen Vorschrift.

G. Mancuso-Lima<sup>6)</sup> hat ein neues Verfahren angegeben zur Bestimmung der *Phosphorsäure* in *Thomasschlacken* und an Kieselsäure, Eisen, Aluminium und Mangan reichen Gemischen. Er übergießt in einer Porcellanschale 2 g der fein gepulverten Schlacke mit 25 ccm durch  $\frac{1}{2}$  Volum Wasser verdünnter Schwefelsäure, läßt die erhaltene breiartige Masse einige Stunden stehen, fügt sodann lauwarmes Wasser hinzu, filtrirt und wäscht. Das Filtrat wird mit Kalkmilch alkalisch gemacht, sodann  $\frac{1}{2}$  Stunde

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2409. — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 100, 114, 122. — <sup>3)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 301. — <sup>4)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 159 (Corresp.). — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2408; vgl. auch Arth, JB. f. 1889, 2367. — <sup>6)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 225.

lang im Wasserbade erhitzt, mit Salpetersäure bis zum Wiederauflösen des zuvor entstandenen Niederschlages versetzt und nach dem Erkalten eventuell filtrirt, worauf die Fällung der Phosphorsäure mit molybdänsaurem Ammonium erfolgt. Durch vergleichende Bestimmung der Phosphorsäure in einem Gemische aus 5 g Natriumphosphat, 2 g Eisen, 2 g Mangan und 1 g Kaliumsilicat nach der officiellen italienischen Methode<sup>1)</sup>, sowie nach den Verfahren von Martinotti<sup>2)</sup>, Oliveri<sup>3)</sup> und Ihm selbst fand Derselbe, daß die officielle italienische Vorschrift zu völlig unbrauchbaren, viel zu niedrigen Werthen führt, während Sein Verfahren nahezu die theoretischen Resultate lieferte. Die Methode von Oliveri ergab etwas zu hohe und diejenige Martinotti's noch etwas höhere Zahlen. Letzteres Verfahren hat Derselbe folgendermaßen leicht abgeändert. Man löst 2 g Schlacke in etwa 20 ccm concentrirter Salzsäure, verdampft zur Trockne, nimmt wieder mit Salzsäure auf, bringt abermals zur Trockne, nimmt von Neuem mit der Säure auf, löst in siedendem Wasser und verdünnt auf 100 ccm. 50 ccm der Flüssigkeit werden mit 120 ccm Ammoniumcitratlösung versetzt und dann mit Ammoniaklösung auf 200 ccm gebracht. 100 ccm dieser Flüssigkeit, welche  $\frac{1}{2}$  g Schlacke entsprechen, fällt man mit Magnesiamixtur.

D. Martelli<sup>4)</sup> macht auf das in den agriculturchemischen Versuchsstationen Deutschlands gebräuchliche Verfahren<sup>5)</sup> zur Bestimmung der *Phosphorsäure* in den *Thomasschlacken* aufmerksam, welches Er für viel einfacher und billiger erklärt als die Methoden von Martinotti<sup>6)</sup>, Oliveri<sup>7)</sup> und Mancuso-Lima<sup>8)</sup>.

V. Edwards<sup>9)</sup> hat bei der Bestimmung der *Phosphorsäure* in *Schlacken* höhere Ergebnisse erhalten, wenn Er die Schlacken nicht mit Königswasser, sondern mit concentrirter Schwefelsäure aufschloß. Aus der filtrirten Auflösung wurde die Phosphorsäure direct mit Citrat-Magnesialösung und Ammoniak gefällt, um den

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2408. — <sup>2)</sup> Dasselbst. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2441. — <sup>4)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 453. — <sup>5)</sup> Vgl. J. König, Die Untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, Berlin (1891), S. 163, 178 bis 179. — <sup>6)</sup> JB. f. 1890, 2408. — <sup>7)</sup> Dieser JB., S. 2441. — <sup>8)</sup> Dasselbst. — <sup>9)</sup> Chem. News 64, 275.

Niederschlag in verdünnter Salpetersäure zu lösen und nun mit Uranlösung zu titrieren.

R. Jones<sup>1)</sup> hat die Glaser'sche<sup>2)</sup> Methode zur Bestimmung von *Eisenoxyd* und *Thonerde* in *Phosphaten* noch weiter<sup>3)</sup> verbessert. Die Anwendung einer so grossen Menge concentrirter Schwefelsäure, wie sie Glaser vorschreibt, ist unnöthig und auch störend. Ausserdem wendet Jener zu wenig Substanz an. Jones verfährt daher folgendermassen: 10 g Substanz werden mit Salz- und Salpetersäure gelöst, und auf 500 ccm Flüssigkeit gebracht. 50 ccm derselben dampft man auf etwa die Hälfte ein, fügt 10 ccm verdünnter Schwefelsäure (1:5) zu der noch heissen Lösung, rührt um, setzt 150 ccm Alkohol hinzu und läßt nach nochmaligem Umrühren mindestens 3 Stunden stehen. Darauf wird das ausgefallene schwefelsaure Calcium mit Alkohol völlig ausgewaschen, schwach geglüht und zur Bestimmung des *Calciums* gewogen. Aus dem Filtrate verjagt man den Alkohol, übersättigt schwach mit Ammoniak, erhitzt, bis alles von diesem wieder verjagt ist, da sonst dem Phosphatniederschlage Magnesia beigemengt sein würde, wäscht die Fällung mit einer sehr verdünnten, heissen Auflösung von Ammoniumnitrat, glüht und wägt den Niederschlag von phosphorsaurem Eisenoxyd mit phosphorsaurer Thonerde. Aus dem Filtrate kann man das *Magnesium* durch Uebersättigen mit Ammoniak und 12 stündiges Stehenlassen als phosphorsaures Magnesium-Ammonium fällen. Zur Bestimmung der *Phosphorsäure*, *Schwefelsäure* und der etwa gegenwärtigen *Alkalien* dient die ursprüngliche Lösung. Wenn man die beiden Methoden von Glaser<sup>2)</sup> und Stutzer<sup>4)</sup> combinirt<sup>5)</sup>, so dürfen keine organischen Substanzen zugegen sein.

K. Wohlrab<sup>6)</sup> bestreitet die Richtigkeit der Angabe Meyer's<sup>7)</sup>, daß bei der Glaser'schen<sup>8)</sup> Methode zur Bestimmung von *Eisenoxyd* und *Thonerde* in *Phosphaten* der Niederschlag der Phosphate jener beiden Oxyde magnesiumhaltig resultire.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 3. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2388. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2437. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 2436. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 2437. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 170. — <sup>7)</sup> JB. f. 1890, 2438. — <sup>8)</sup> JB. f. 1889, 2388.

Th. Meyer <sup>1)</sup> stimmt den obigen Aussagen Wohlrab's bei. Zur Abhandlung von Jones <sup>2)</sup> bemerkt Er, daß man nicht, wie Dieser sagte, nach der Abscheidung der Phosphate von Eisenoxyd und Thonerde bei der Glaser'schen Methode <sup>3)</sup> *alles* Ammoniak wieder verjagen müsse, sondern nur das *freie* Ammoniak, da sonst die Flüssigkeit sauer werde und Eisenthonerdephosphat wieder auflöse. Um sicher zu sein, daß keine Magnesia mit letzterem ausfalle, solle man so lange kochen, bis die Flüssigkeit schwach sauer wird. Wenn man dagegen diese nur neutral werden läßt, so ist auch die Magnesia im Niederschlage enthalten.

J. H. Vogel <sup>4)</sup> hat Mittheilungen gemacht über die Bestimmung des *Calciums* in *Phosphaten* bei Anwendung der Glaser'schen <sup>5)</sup> Methode zur Ermittlung des Gehaltes der Phosphate an Eisenoxyd und Thonerde. Nur bei Innehaltung der von Jones <sup>6)</sup> gegebenen Vorschrift gelingt eine genaue Calciumbestimmung, nicht aber immer bei der Glaser'schen Arbeitsweise, da bei dieser bisweilen die Filtrate calciumhaltig bleiben. In Folge dessen würde bei der letztgenannten Methode in den Niederschlag der Phosphate von Eisenoxyd und Thonerde Kalk übergehen können. — Will man auch *Eisenoxyd* und *Thonerde* bestimmen, so räth Derselbe, nach Jones' Vorgange die Glaser'sche mit der Stutzer'schen <sup>7)</sup> Methode zu combiniren und zwar folgendermaßen zu verfahren: zunächst das Calcium nach den Angaben von Jones abzuscheiden, das Filtrat nach Verjagen des Alkohols mit Ammoniak auszufällen, den Niederschlag sofort abzufiltriren, ihn wieder aufzulösen, ohne ihn gewaschen zu haben, und nun mit wenig Molybdänlösung die Phosphorsäure abzuscheiden. Aus dem Filtrate werden Eisenoxyd und Thonerde durch überschüssiges Ammoniak gefällt.

Derselbe <sup>8)</sup> lieferte Beiträge zur Analyse von *Phosphaten*. Bei dem Verfahren von Glaser <sup>9)</sup> zur Bestimmung von *Thon-*

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 243. — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 2443. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2388. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 357. — <sup>5)</sup> JB. f. 1889, 2388. — <sup>6)</sup> Dieser JB., S. 2443. — <sup>7)</sup> JB. f. 1890, 2436. — <sup>8)</sup> Chemikerzeitung 1891, 495. — <sup>9)</sup> JB. f. 1889, 2388.

erde und *Eisenoxyd* in Phosphaten bleibt, wie schon Meyer<sup>1)</sup> hervorgehoben hatte, in dem Gemische von Alkohol, Wasser und Schwefelsäure bei der Trennung jener Oxyde vom Calciumoxyde schwefelsaures Magnesium gelöst. In Folge dessen kann später in den Niederschlag von phosphorsaurem Eisenoxyd und phosphorsaurer Thonerde auch Magnesia übergehen. Ist nur wenig von letzterer zugegen, so geht bei dem üblichen Verfahren, d. i. Ausfällen mit Ammoniak in der Siedehitze, Verjagen des Ueberschusses daran durch Kochen, sofortiges Filtriren, Auswaschen mit heissem Wasser, die Magnesia nicht in den Phosphatniederschlag über. Wird genau nach Glaser's Angaben gearbeitet, so kann die Magnesiameenge etwa 3 bis 3½, Proc. (auf MgO berechnet) und bei dem von Jones<sup>2)</sup> modificirten Verfahren bis zu 1,5 Proc. betragen, ohne daß ein Ausfallen derselben mit dem Eisen-Thonerdephosphatniederschlage zu befürchten wäre, vorausgesetzt, daß man das überschüssige Ammoniak durch Kochen wieder vertreibt. Demnach dürfte bei der Analyse von Rohphosphaten eine Mitfällung der Magnesia mit den Phosphaten meistens nicht zu befürchten sein. Wenn bei Gegenwart größerer Mengen von Magnesia solche mit dem Eisen-Thonerdephosphate einmal mit niedergefallen ist, so löst sich dieselbe beim Kochen bis zum völligen Verjagen des Ammoniaküberschusses nicht wieder auf, da phosphorsaures Magnesium-Ammonium in heissem Wasser nur sehr schwer löslich ist. Wenn die Menge der Phosphorsäure in einer Substanz nicht ausreichen sollte, um außer dem Eisen und der Thonerde auch noch die Magnesia zu binden, so bleibt die letztere immer in Lösung, auch wenn sehr große Mengen derselben zugegen sind. Weiter zeigt Derselbe, wie falsch unter Umständen die Resultate werden können, wenn man einfach die Hälfte vom Niederschlage der Phosphate von Eisen und Thonerde als dem Eisenoxyde und der Thonerde entsprechend annimmt. Um die letzteren zu bestimmen, soll man die Glaser'sche mit der Stutzer'schen<sup>3)</sup> Methode verbinden, wie dies schon Jones<sup>4)</sup> empfohlen hatte. Die Art und Weise, wie dabei zu

1) JB. f. 1890, 2438. — 2) Daselbst, S. 2437. — 3) Daselbst, S. 2436. — 4) Dieser JB., S. 2443.

verfahren sei, hat Derselbe ebenfalls angegeben. — Es folgen Angaben über die Bestimmung der *Magnesia* in Phosphaten, sowie über diejenige von Phosphorsäure und *Kalium* in der *Ackererde*.

M. A. v. Reis<sup>1)</sup> machte weitere<sup>2)</sup> Angaben über die Anwendung der *Schleudermaschine* bei der Bestimmung des *Phosphors* im *Stahl*. Er löst jetzt 3,5 g Stahl in 50 ccm Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,23, oxydirt mit übermangansaurem Kalium, reducirt dessen Ueberschuß mit Kaliumoxalat, kocht die Flüssigkeit mit 80 ccm einer Lösung von 160 g Ammoniumnitrat im Liter, läßt auf 95° erkalten und fällt mit 50 ccm Molybdänlösung. Es ergab sich, daß bei diesem Verfahren das Volum der Niederschläge nicht im geraden Verhältnisse steht zu ihrem Phosphorgehalt, sondern daß bei zunehmenden Phosphormengen das Volum in geringerem Grade zunimmt. Die Verringerung des Factors ist eine regelmässige. Um die Berechnung zu erleichtern, hat Derselbe eine Tabelle ausgearbeitet. Die nach dieser Methode gewonnenen Resultate stimmen völlig zu denjenigen der Gewichtsanalyse.

C. Reinhardt<sup>3)</sup> hat die Bestimmung des *Phosphors* im *Roheisen* mittelst einer (Brauns'schen) *Eimercentrifuge* besprochen. v. Reis<sup>4)</sup> hatte bei Erörterung der Beeinflussung des Volumens des Niederschlages von phosphormolybdänsaurem Ammonium durch verschiedene Umstände den Einfluß der Fällungstemperatur und der Schleuderzeit unberücksichtigt gelassen. Es hat sich nun ergeben, daß das Volum des Niederschlages um so größer wird, je höher die Fällungstemperatur ist und je kürzere Zeit man schleudert. Um vergleichbare Resultate zu erhalten, arbeite man stets mit einem gleich großen Volum der Eisenlösung, setze immer das nämliche Volum Ammoniumnitratlösung hinzu, fälle stets bei derselben Temperatur mit einer constant bleibenden Menge Molybdänsäure, schüttele immer gleich lange und schleudere endlich bei einer ungefähr gleich bleiben-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 168. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2412. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 410. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2412.

den Umdrehungsgeschwindigkeit eine gleiche Zeit lang. — Ferner bringt Er eine ausführliche Beschreibung des von Ihm zur Bestimmung des Phosphors im Roheisen befolgten Verfahrens.

R. Namias<sup>1)</sup> gab eine Methode an zur colorimetrischen Bestimmung des *Phosphors im Eisen*. Das Princip des Verfahrens ist folgendes. *Phosphormolybdänsaures Ammonium* löst sich vollständig in einer heißen Auflösung von Natriumthiosulfat, und zwar mit intensiv blauer Farbe. Wenn man nun die so erhaltene Lösung des Phosphormolybdates aus einer beliebigen Eisensorte mit derjenigen aus einem Eisen von bekanntem Phosphorgehalte vergleicht, so läßt sich aus der verschiedenen Farbenintensität der beiden Flüssigkeiten der Phosphorgehalt der zu untersuchenden Eisensorte ableiten. Was ferner die Ausführung des Verfahrens anlangt, so werden einerseits 5 g Stahl von bekanntem Phosphorgehalte und andererseits 1 g des zu untersuchenden Eisens in 10 ccm Salpetersäure von 20° B. gelöst, sodann durch Verdampfen mit 1 ccm Salzsäure die Kieselsäure abgeschieden, der Rückstand in 3 ccm Salzsäure und 7 ccm Salpetersäure in der Wärme gelöst, ihm 50 ccm gewöhnliche Molybdänlösung hinzugefügt und 1½ Stunden bei 50° beiseite gestellt. Die entstandenen Niederschläge werden abfiltrirt, mit 5 procentiger Salmiaklösung vollständig ausgewaschen und sammt den Filtern mit je 30 ccm einer 1,2 procentigen Thiosulfatlösung bis zur völligen Auflösung etwa ½ Stunde lang im Wasserbade erwärmt. Die blauen Flüssigkeiten bringt man auf 50 ccm und führt nun die colorimetrische Bestimmung aus.

E. E. Metz<sup>2)</sup> arbeitete über die densimetrische Bestimmung des *Phosphors im Roheisen*. Er brachte 5 g des letzteren unter Anwendung von Kaliumchlorat in Lösung, schied die Kieselsäure ab, verdünnte das Filtrat auf 500 ccm und verwendete je 50 ccm davon einerseits zur gewichtsanalytischen, andererseits zur densimetrischen Bestimmung. Bei der Fällung der Phosphorsäure mit Molybdänlösung wurden in den beiden Fällen genau die nämlichen Bedingungen beobachtet. Für die Gewichtsanalyse

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 163. — <sup>2)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 200.



wurde das Ammoniumphosphordodekamolybdat nach völligem Absetzen abfiltrirt, mit 1 procentiger Salpetersäure gewaschen, getrocknet (Sandbad) und gewogen. Der Phosphorgehalt wurde unter der Annahme berechnet, daß der Niederschlag 1,73 Proc. Phosphor enthalte. Zur Fällung für die densimetrische Bestimmung diente eine Art Scheidetrichter, welcher den Hahn am unteren Ende der Trichterröhre trug. Der ganze Apparat faßte etwa 200 bis 250 ccm, die Röhre ungefähr 2 ccm. Zu den 50 ccm Eisenlösung wurden 20 ccm concentrirter Ammoniaklösung und darauf tropfenweise concentrirte Salpetersäure bis zur Wiederauflösung des entstandenen Niederschlages hinzugefügt, sodann 100 ccm gewöhnlicher, auf 60° erwärmter Molybdänlösung hinzugesetzt und tüchtig geschüttelt. Alsdann ließ er den Niederschlag sich absetzen, wobei derselbe vollständig in die Röhre des Trichters sank. Nach Erreichung der Zimmertemperatur wurde mit der klaren, über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit ein zuvor gewogenes Pyknometer gefüllt und wieder gewogen, worauf er dieses wieder entleerte und den gesamten Niederschlag hineinbrachte, um dann das Pyknometer mit der klaren Flüssigkeit aufzufüllen und abermals zu wägen.

Zur Berechnung dient die Gleichung:  $x = \frac{S}{S-s} (G - g)$ , in welcher  $x$  das zu suchende absolute Gewicht des Niederschlages von phosphormolybdänsaurem Ammonium,  $S$  dessen specifisches Gewicht (3,252),  $s$  das specifische Gewicht der über dem Niederschlage stehenden Flüssigkeit,  $G$  das Gewicht des Pyknometers sammt Lösung und Niederschlag, endlich  $g$  das Gewicht des mit der Lösung allein angefüllten Pyknometers bedeutet. Es hat sich ergeben, daß aus den so gefundenen Werthen von  $x$  sich nahezu die gleichen Werthe für den Phosphor berechnen, wie solche bei der gewichtsanalytischen Methode gefunden worden waren.

J. Thiele <sup>1)</sup> behandelte den Nachweis des Arsens. Man mache die Lösung mit Salzsäure stark sauer, setze *unterphos-*

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 55.

*phorigsaures* Natrium hinzu und erwärme einige Zeit im Wasserbade. Es fällt dann das Arsen als braunes bis schwarzes Pulver nieder, oder zum mindesten es tritt eine Bräunung der Flüssigkeit ein. Edle Metalle und Kupfer dürfen nicht zugegen sein. Antimon und Wismuth fallen nur aus concentrirten Lösungen aus. — Derselbe hat über den Nachweis des Arsens neben *Antimon* im Marsh'schen Apparate geschrieben. Wenn man eine salzsaure Lösung der beiden Elemente mit Eisen versetzt, so entweicht kein Antimonwasserstoff, sondern nur Arsenwasserstoff. Das verwendete Eisen soll möglichst schwefelfrei sein, weshalb man es zweckmäfsig auf galvanischem Wege herstellt. Wenn man beim Arbeiten mit Zink dieses platinirt, so wird der Arsennachweis weniger empfindlich. — Wenn saure *Arsensäure*lösungen mit Schwefelwasserstoff in der Wärme behandelt werden, so fällt ein schneller Strom des Gases nur Arsenpentasulfid, ein langsamer neben diesem auch Trisulfid aus. Wird aber in eine kalte, concentrirte, salzsaure Auflösung Schwefelwasserstoff in schnellem Strome eingeleitet, so fällt Pentasulfid neben Schwefel und Trisulfid aus. Wenn das einzuleitende Gas verdünnt wird (z. B. mit Wasserdampf), so fällt auch ein schneller Strom desselben das Arsen theilweise als Trisulfid aus.

Ch. R. Sanger<sup>1)</sup> berichtete über die quantitative Bestimmung des *Arsens* durch die Marsh'sche Methode, in besonderer Anwendung auf die Analyse von *Tapeten* und *Stoffen*. Man oxydirt die Stoffe mit einem Gemische von Schwefel- und Salpetersäure, verdünnt mit Wasser und bringt das Filtrat in den Marsh'schen Apparat. Der entstehende Arsenspiegel wird mit einer Reihe von Spiegeln verglichen, die durch Lösungen von bekannten Arsengehalten erzeugt worden sind. Ist der Arsengehalt der zu untersuchenden Flüssigkeit ein bedeutender, so wird nur ein Theil derselben verwendet.

J. Clark<sup>2)</sup> schrieb über eine directe Bestimmung des *Arsens* in *Mineralien*, *Metallen* u. s. w. Wenn Arsenverbindungen mit Eisenchlorid und concentrirter Salzsäure erhitzt werden, so

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 431. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 444.

destillirt Arsentrichlorid über. Man kann somit im Destillate das Arsen durch Schwefelwasserstoff fällen und bestimmen. Das Verfahren eignet sich zur Ermittlung des Arsengehaltes in Sulfiden, Arseniden, in Zink, Eisen, Salzsäure u. s. w. — Um bei forensischen Untersuchungen das Arsen im *Speisebrei* zu bestimmen, isolirt man am besten dasselbe nach einer Methode von Reinsch durch Einbringen von Kupferplatten und destillirt dann letztere mit Eisenchlorid und Salzsäure. — Bei der Bestimmung des *Phosphors* im *Eisen* kann die Gegenwart des Arsens zu hohe Resultate zu Wege bringen, da ein Theil des letzteren mit dem phosphormolybdänsauren Ammonium und dem phosphorsauren Magnesium-Ammonium niederfällt.

E. Ludwig und J. Mauthner<sup>1)</sup> arbeiteten<sup>2)</sup> über das Vorkommen von *Arsen* in *Friedhofserden* im Hinblick auf die Frage des gerichtlich-chemischen Nachweises von *Arsenvergiftungen* durch Untersuchung ausgegrabener *Leichenreste*. Es gelang der Nachweis von Arsen in solchen Erden, ebenso wie derjenige des *Kupfers*. In den nach 8½ Jahren exhumirten Leichenresten eines mit arseniger Säure vergifteten Individuums wurden noch erhebliche Mengen Arsen vorgefunden, dessen größter Theil direct durch siedendes Wasser ausgezogen werden konnte. Was die betreffende Kirchhofserde anlangt, so gab dieselbe das Arsen weder an heißes Wasser, noch an 0,2procentige Ammoniaklösung ab, dagegen an verdünnte Säure. Weiter erörterten Dieselben die Frage, in wie weit das Vorkommen von Arsen, *Kupfer*, *Zinn* u. s. w., auch bei Ausschluss des Verdachtes von Vergiftungen, auf menschliches Zuthun zurückgeführt werden könnte. Wie Dieselben noch hervorhoben, ist das Arsen der Kirchhofserden als in kaltem Wasser unlöslich befunden worden. Da aber auch das Vorkommen ammoniakhaltiger Wässer in jenen Erden zu berücksichtigen ist, welche eventuell etwas Arsen aufnehmen und anderswo hinführen könnten, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß Arsen einem Sarginhalte zugeführt

---

<sup>1)</sup> Separatabdruck aus der Wiener klin. Wochenschrift 1890, Nr. 36; vgl. JB. f. 1890, 2680. — <sup>2)</sup> Vgl. u. A. Schlagdenhauffen und Garnier, JB. f. 1885, 1857.

werde. Daher muß, wenn in exhumirten Leichentheilen nur Spuren von Arsen sich antreffen lassen, eine umfassende Untersuchung der Friedhofserde vorgenommen werden, falls diese überhaupt arsenhaltig sein sollte.

F. A. Gooch und E. W. Danner<sup>1)</sup> schrieben über die Trennung von *Arsen* und *Antimon*. Sie fügen hierfür zur Lösung der Oxyde der beiden Elemente, deren Menge je 0,5 g nicht übersteigen soll, Jodkalium in etwas mehr als der äquivalenten Menge, setzen so viel starke Salzsäure hinzu, daß das Volum von 100 ccm erreicht wird, leiten bis zur Sättigung und auch während der nachfolgenden Destillation Salzsäuregas ein, destilliren, bis nur noch 50 ccm oder etwas weniger hinterbleiben, wobei das Arsen entweicht. Um das Antimon zu bestimmen, kühlen Sie den Rückstand schnell ab, behandeln ihn mit überschüssiger schwefliger Säure und darauf mit Jod bis zur genauen Oxydation der letzteren, setzen auf je 0,2 g Antimonoxyd 1 g Weinsäure hinzu, neutralisiren nahezu mit Natronlauge und beendigen die Neutralisation mit Natriumdicarbonat. Schliesslich wird mit einer etwa  $\frac{1}{10}$ -normalen Jodlösung, welche auf Brechweinstein eingestellt ist, das Antimon titirt.

M. Forbes<sup>2)</sup> berichtete über Reactionen des *Arsens* und *Antimons*. Läßt man *Arsen-* oder *Antimonwasserstoff* durch concentrirte Schwefelsäure bei 160 bis 180° streichen, so zersetzen sich jene theilweise, indem ein Metallspiegel auftritt und Arsen nebst Antimon von der Säure aufgenommen werden. Wenn man die im Marsh'schen Apparate erhaltenen Arsen- oder Antimonspiegel 5 Minuten lang heißen Schwefelsäuredämpfen ausgesetzt hat, so erzeugt nunmehr Schwefelammonium deutlich die Sulfide beider Elemente. Beim Durchleiten eines Gemisches von Arsen- oder Antimon- und Schwefelwasserstoff durch siedende Schwefelsäure entstanden geringe Mengen von Arsen- oder Antimontrisulfid und schwefliger Säure. Wenn der Arsen- oder Antimonwasserstoff im Ueberschusse angewendet wurde, so trat

---

<sup>1)</sup> Sill. Am. J. [3] 42, 308; Chem. News 64, 203. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 235 (Corresp.).

auch ein Metallspiegel auf. — Derselbe hat ferner Angaben gemacht über das Verhalten der Gemische von Schwefel- und Arsen- oder Antimonwasserstoff beim Erhitzen in der Marshschen Röhre.

J. Thiele<sup>1)</sup> hat von der Scheidung und Bestimmung des *Antimons* berichtet, und zwar in der Form des Metalles und des Pentasulfides. — Bei der Abscheidung des Antimons im metallischen Zustande<sup>2)</sup> fand Er, daß das Auswaschen des letzteren große Schwierigkeiten darbietet, indem selbst bei Anwendung ausgekochten Wassers erhebliche Mengen von Antimon sich auflösen. Für die betreffenden Versuche war Derselbe vom reinen Antimonoxyd ausgegangen, welches Er aus dem Trichloride hergestellt hatte. Es ergab sich, daß das Oxyd auch bei 220° noch etwas Wasser zurückhielt und daß es bei höherer Temperatur sich theilweise höher oxydirte. Dagegen gelang das vollständige Trocknen, ohne Oxydation, als Er das Antimonoxyd im Kohlensäurestrome erhitzte, bis es eben gelb wurde. Das Wiederauflösen des metallischen Antimons läßt sich vermeiden, wenn man zur Reduction einen großen Ueberschuß von fein zerriebenem und im Wasserstoffstromgeglühtem, elektrolitisch abgeschiedenem Eisen anwendet und das Auswaschen im Wasserstoffstrom vornimmt. — Bei der Abscheidung des Antimons als Pentasulfid nach Bunsen's Verfahren<sup>3)</sup> resultirte dies stets trisulfidhaltig, wodurch die Ergebnisse zu niedrig ausfielen.

F. A. Gooch und H. W. Gruener<sup>4)</sup> gaben ein Verfahren an zur Bestimmung des *Antimons* und seiner Oxydationsstufen. Um zunächst das Trioxyd zu bestimmen, wird eine Menge des Antimonsalzes, welches nicht mehr Antimon enthalten soll, als 0,2 g des Trioxydes entspricht, in Anwesenheit von 1 g weinsaurem Natrium und überschüssigem Natriumdicarbonat mit einer Jodlösung titirt. Diese ist auf Brechweinstein eingestellt. Sodann fügt man 4 g Weinsäure hinzu, neutralisirt erforderlichen

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 263, 361. — <sup>2)</sup> Tookye, JB. f. 1862, 600; Attfield, JB. f. 1869, 915. — <sup>3)</sup> JB. f. 1878, 1050. — <sup>4)</sup> Sill. Am. J. [3] 42, 213.

Falles mit verdünnter Schwefelsäure, fügt noch 10 ccm der halbverdünnten Säure und hinreichend Jodkalium hinzu, verdünnt auf 100 ccm und kocht auf 50 ccm ein. Sollte nunmehr die Flüssigkeit gefärbt sein, so entfärbt man sie vorsichtig mit stark verdünnter schwefliger Säure, neutralisirt nahezu durch Natronlauge, setzt eine gesättigte Lösung von Natriumdicarbonat im Ueberschusse hinzu und titrirt nach dem Erkalten mit Jodlösung, wodurch man die Gesamtmenge des Antimons erfährt.

J. H. Long und H. E. Sauer<sup>1)</sup> haben Versuche angestellt über die Fällung des *Antimons* aus Lösungen des *Brechweinsteins* (*weinsauren Antimonoxyd-Kaliums*), und zwar durch Carbonate, Phosphate und Acetate. Wenn man bei niedriger Temperatur Auflösungen von Brechweinstein und Soda mit einander vermischt, so nimmt sofort das optische Drehungsvermögen stark ab, aber es erfolgt erst nach längerer Zeit eine Abscheidung. In der Siedehitze entsteht natürlich sofort ein Niederschlag, und die Menge des dabei ausfallenden Antimons hängt von derjenigen des zugesetzten Carbonates ab. Der dabei sich ergebende Niederschlag hat nach dem Trocknen bei 100° ungefähr die Zusammensetzung  $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Wenn die Ausfällung bei gewöhnlicher Temperatur geschieht, so wird, selbst bei Gegenwart von überschüssiger Soda, das Antimon nur unvollständig niedergeschlagen. Die Menge des ausfallenden Metalloids scheint nicht nur von derjenigen der zugesetzten Soda und von der Temperatur abzuhängen, sondern auch von der Art der Vermischung der beiden auf einander reagirenden Lösungen. Beim Ausfällen des Antimons in der Kälte entweicht keine Kohlensäure; je mehr Soda hinzugesetzt wird, um so mehr an ersterem fällt nieder. In der Siedehitze ist die Ausfällung eine viel vollständigere, ein Ueberschuss von Soda löst aber wieder Antimonoxyd auf. — Essigsaures Natrium erzeugt in verdünnter Flüssigkeit nur langsam in der Kälte, schneller in der Hitze einen Niederschlag. Bei der Fällung in der Kälte ist die Abscheidung des Antimons eine sehr unvollständige. Ein großer Ueberschuss des Acetates bringt

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 269, 281.

wieder Antimon (Oxydhydrat?) in Lösung. Freie Essigsäure löst von diesem Hydrate nur wenig auf, wie dies auch eine Lösung von Natriumacetat in gelinder Wärme bewirkt. Bei den polarimetrischen Untersuchungen der in der Kälte dargestellten Gemische der Lösungen von Brechweinstein und Natriumacetat zeigte es sich, daß das Drehungsvermögen bei Erhöhung der gegenwärtigen Menge des Acetates ständig abnahm. In der Hitze scheidet essigsaures Natrium aus einer Auflösung von Brechweinstein um so mehr Antimon ab, je mehr von dem Acetate angewendet wird. Es liefs sich in den Filtraten deutlich die Gegenwart von freier Essigsäure erkennen. — Die Ausfällung des Antimons aus Lösungen von Brechweinstein durch phosphorsaures Natrium in der Kälte erfordert noch längere Zeit als diejenige durch kohlensaures oder essigsaures Natrium. Auch hier nimmt das optische Drehungsvermögen der Flüssigkeiten auf Zusatz des Fällungsmittels stark ab. Bei der Ausfällung in der Siedehitze resultiren stark saure Filtrate, welche freie Phosphorsäure enthalten. Phosphate fällen viel mehr Antimon als die Acetate, beide aber weniger als die Carbonate. Ebenso fällt *Borax* das Antimon nur unvollständig aus. — Andere Salze von Sauerstoffsäuren — *Sulfate*, *Nitrate* und *Oxalate* — scheinen aus Brechweinsteinlösungen das Antimon nicht niederzuschlagen. In der Kälte fällen *unterphosphorigsaures* und *schwefligsaures Natrium* das Antimon nur sehr langsam aus, aber in der Hitze tritt rasch eine Umsetzung ein. Selbst *unterschwefligsaures Natrium* erzeugt in der Kälte erst nach einiger Zeit eine Ausfällung.

O. Hehner<sup>1)</sup> hat Versuche zur Bestimmung der *Borsäure* angestellt. Er rät, die Säure nach Rosenbladt<sup>2)</sup> mit Hülfe von Methylalkohol aus saurer Lösung abzudestilliren und das Destillat über gewogenen Mengen Dinatriumphosphat einzudampfen, schliesslich zu glühen. Dabei resultirt ein Gemenge von Natriummetaphosphat und saurem borsauem Natrium (*Borax*), welches gewogen wird. Mit Hülfe von 1 Mol. Dinatriumphosphat kann

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 503; Ber. (Ausz.) 1891, 802. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2413.



man 2 Mol. Borsäure binden, und zwar auch bei Anwesenheit von Alkohol. Statt des Dinatriumphosphats kann man auch Borax verwenden. Borsäure kann auf alkalimetrischem Wege nicht bestimmt werden, da kein geeigneter Indicator bekannt ist; wenn dieselbe auf 100° erhitzt wird, so verflüchtigt sie sich langsam, aber vollständig. *Borsäureanhydrid* reagiert nur sehr schwach auf Curcumapapier, bei Zusatz einer Spur Mineralsäure tritt aber sofort die Reaction ein. Das Anhydrid löst sich als solches in Wasser und geht erst allmählich in das Hydrat über.

F. Parmentier<sup>1)</sup> hat über die Bestimmung kleiner Mengen *Borsäure* gearbeitet. Er fand solche in den meisten *Mineralwässern* des mittleren *Frankreichs*. Die von Ihm befolgte Methode beruht auf folgenden Thatsachen. Borsäure reagiert nicht auf *Helianthin*, welches durch Alkalien gelb gefärbt ist. Die Farbe des Lackmus wird durch Borsäure verändert, und zwar in charakteristischer Weise in dem Augenblicke, in welchem sich ein Borat gebildet hat, dessen Zusammensetzung je nach der angewendeten Base eine verschiedene ist. Mit Natronlauge findet der Umschlag statt, wenn das Diborat entstanden ist. Der käufliche Lackmusfarbstoff ist auch nach Anwendung der üblichen Methoden zur Reinigung nicht empfindlich genug für den vorliegenden Zweck. Weit besser eignet sich dazu das *Orcein*. Um das Verhalten der Borsäure gegen die beiden Farbstoffe zur Bestimmung der ersteren in Salzgemischen verwerthen zu können, muß die zu untersuchende Flüssigkeit, außer der durch eine starke Säure frei gemachten Borsäure, nur solche Körper enthalten, welche auf Lackmus nicht einwirken, also Alkalisalze oder Salze alkalischer Erden. Um nun in Mineralwässern die Borsäure zu bestimmen, dampft man diese stark ein, wobei in Gegenwart genügender Mengen von Calciumcarbonat alle Borsäure niederfällt. Löst man den Niederschlag in Salzsäure und dampft bei niedriger Temperatur ein, so verflüchtigt sich keine Borsäure. Ebenso wenig geschieht dies, wenn man den Verdampfungsrückstand

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 41.

rasch auf 100° erhitzt, um die Kieselsäure unlöslich zu machen. Man nimmt nunmehr mit etwas Salzsäure und Wasser auf, behandelt mit schwach ammoniakalisch gemachtem salpetersaurem Ammonium, um Eisen, Thonerde, Mangan, Arsen, Phosphorsäure abzuscheiden, macht das Filtrat mit Schwefel- oder Salzsäure deutlich sauer und theilt es in zwei genau gleiche Theile ein. In der einen Hälfte wird die Acidität mit kohlensäurefreier Natronlauge in Gegenwart von Helianthin bestimmt, in der anderen bei Anwesenheit von Orcein. Aus der Differenz der beiden Resultate läßt sich die Menge der vorhandenen Borsäure ableiten.

Berthelot<sup>1)</sup> hat folgende Reaction des *Kohlenoxyds* angegeben. Letzteres reducirt ammoniakalische Silbernitratlösung schon in der Kälte, wobei ein starker, schwarzer Niederschlag resultirt. Auch wässrige Lösungen von Kohlenoxyd rufen die Reduction hervor. Die Reaction ist äußerst empfindlich und findet auch in Gegenwart von viel Luft statt. Aus letzterem Grunde ist sie geeignet, um Spuren von Kohlenoxyd in einem großen Volum von Gasen anzuzeigen, welche natürlich keine anderweitigen reducirenden Bestandtheile enthalten dürfen.

G. Lunge und L. Marchlewski<sup>2)</sup> haben einen neuen *Apparat* construiert zur Bestimmung der *Kohlensäure*, namentlich der gebundenen, auf gasvolumetrischem Wege.

A. Lebedinzeff<sup>3)</sup> hat die Dalton-Pettenkofer'sche Methode zur Bestimmung der *Kohlensäure* in der *Luft* modificirt. Er schließt die zur Absorption des Gases dienende Barytlösung in Glaskapseln ein, welche in die betreffende Flasche gebracht werden, bevor man diese mit der zu untersuchenden Luft anfüllt. Die Berührung der Barytlösung mit Kautschuk während der Absorption der Kohlensäure wird vermieden. Die Titrirungen werden in zuvor mit kohlensäurefreier Luft angefüllten Gefäßen ausgeführt. — Derselbe beschrieb die zur Ausführung der Methode

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim [3] 5, 569; Compt. rend. 112, 597; Ann. chim. phys. [6] 24, 132. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 229. — <sup>3)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 267.

erforderlichen Vorrichtungen und Operationen. Endlich hat Er einige Kohlensäurebestimmungen in der Luft von *Odessa* und Umgegend ausgeführt, welche im Mittel 3,04 Volumina Kohlensäure auf 10000 Volumina Luft ergeben haben.

F. Tschaplowitz <sup>1)</sup> arbeitete über die Bestimmung der *Kohlensäure* in *Aschen* u. s. w. Das Zersetzungsgefäß hierfür trägt einerseits einen Hahntrichter zum Eingießen der Säure (verdünnter Schwefelsäure) und andererseits das Entwicklungsrohr. Das Gefäß muß groß genug sein, um noch so viel Wasser (ausgekochtes) aufnehmen zu können, daß bei Vorhandensein von Kalk in der Substanz der sich bildende Gyps gelöst bleibt. Die abgewogene Menge Substanz soll 40 bis 80 mg Kohlensäure enthalten. In Wasser unlösliche Carbonate werden fein zerrieben angewendet. Zur Absorption der entwickelten Kohlensäure dient eine zweihalsige Woulff'sche Flasche, welche zwei Röhren trägt, die oben eiförmig erweitert sind. Diese Röhren sind bis zur erweiterten Stelle, ebenso wie der untere Theil der Flasche, mit Glasperlen angefüllt. Vor dem Eingießen der Schwefelsäure wird kohlensäurefreie Luft durch den Apparat gesaugt, um sodann in das Absorptionsgefäß 25 ccm etwa 1,5 procentige Kalilauge und genau so viel Wasser einzuführen. Nach der in der Hitze vollendeten Zersetzung der Substanz durch Schwefelsäure öffnet man den Apparat, spült die Glasperlen enthaltenden Röhren mit ausgekochtem Wasser in die Woulff'sche Flasche aus, gießt in diese überschüssige Chlorbaryumlösung, schüttelt die verschlossene Flasche um, stellt sie 2 Stunden lang bei Seite und titirt endlich in derselben Flasche mit  $\frac{1}{20}$ -normaler Oxalsäurelösung unter Anwendung von Curcumatinctur. Auf gleiche Weise ist zuvor der Titer der Kalilauge in Gegenwart von Chlorbaryum festgestellt worden.

L. Rürup <sup>2)</sup> hat einen *Apparat* angegeben zum *Abfiltriren* des *Kohlenstoffs*, welcher bei der Behandlung von *Eisen* mit Kupferchloridammoniumlösung hinterbleibt. — Zur directen Verbrennung des Rückstandes, welcher bei der Behandlung des Metalls

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 279. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 44.

mit Kupfersulfatlösung hinterbleibt, mit Chrom- und Schwefelsäure benutzt Derselbe jetzt einen Erlenmeyer'schen Kolben mit abgeschliffenem Halse, über welchen das Rohr des Kühlers geschoben werden kann. Oder auch, Er verbindet den Kolben mit dem Kühler durch eine Gummidichtung.

W. Thörner<sup>1)</sup> machte Bemerkungen über die Bestimmung des *Kohlenstoffs* im *Eisen* und *Stahl* durch directe<sup>2)</sup> Verbrennung des ersteren mit Chromsäure und Schwefelsäure. Er wendet sich betreffs des anzuwendenden *Apparates* gegen Angaben von Rürup<sup>3)</sup>. Namentlich erklärt Er die von Diesem vorgeschlagene Verbindung des Zersetzungsgefäßes mit dem Kühler durch Gummidichtungen für unzulässig, da diese von dem Säuregemische angegriffen werden, wenn ein Spritzen stattfindet. Dagegen empfiehlt es sich, als Zersetzungsgefäße Kolben zu verwenden, auf welche der (engere) Kühler aufgeschliffen ist.

P. W. Shimer<sup>4)</sup> hat Untersuchungen angestellt über die Bestimmung des *Kohlenstoffs* im *Stahl*<sup>5)</sup>. Die directe Verbrennung des letzteren im Sauerstoffstrome erforderte lange Zeit, gab aber gute Resultate. Im Hinblick auf Dudley's<sup>5)</sup> Angabe, daß das Kupfer-Ammoniumchlorid, welches unter Anderem zum Auflösen des Stahles empfohlen worden ist, organische Stoffe enthalte, so daß man bei der Verbrennung des unlöslichen Rückstandes zu viel Kohlenstoff finde, hat Shimer untersucht, ob eine Lösung jenes Doppelsalzes nach dem Filtriren durch Kohle richtigere Werthe gäbe, ohne aber dabei entscheidende Resultate zu erhalten. Auch ein Ersatz des Kupfer-Ammoniumchlorids durch Kupfer-Kaliumchlorid<sup>6)</sup> blieb ohne Einfluß.

A. A. Blair<sup>7)</sup> hat weiterhin<sup>8)</sup> die Bestimmung des *Kohlenstoffs* im *Stahl* geprüft. Er beschreibt den *Apparat*, in welchem Er die Verbrennung des abgeschiedenen Kohlenstoffs mit Sauerstoff ausführt. Auch bei der directen Verbrennung von Stahl im Sauerstoffstrome erhielt Er richtige Werthe für den Kohlen-

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 149. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2418. — <sup>3)</sup> Dieser JB., oben. — <sup>4)</sup> Chem. News 64, 43. — <sup>5)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2418. — <sup>6)</sup> Vgl. Blair, daselbst. — <sup>7)</sup> Chem. News 64, 66. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2418.

stoff. Und das Gleiche gilt von einem Versuche, bei welchem das Eisen in einem Strome von trockener Salzsäure verflüchtigt wurde, welche zuvor durch ein mit Kohle angefülltes, zur hellen Rothgluth erhitztes Porcellanrohr gestrichen war. Es bestätigte sich die Aussage Dudley's<sup>1)</sup>, daß gewisse Sorten käuflichen Kupfer-Ammoniumchlorids organische Stoffe enthalten, welche verursachen, daß man bei Anwendung jenes Salzes als Lösungsmittel zu viel Kohlenstoff im Stahle findet. Jede Umkrystallisation des Salzes vermindert nach Dudley den Fehler. Käufliches Kupfer-Kaliumchlorid gab Ersterem sofort richtige Werthe. Weiter wurde Blair's<sup>2)</sup> frühere Angabe als richtig befunden, daß stark saure Lösungen der reinen Doppelchloride höhere Resultate liefern, als neutrale, was übrigens für das Ammoniumdoppelsalz bereits Langley<sup>2)</sup> und Dudley<sup>2)</sup> bestätigt hatten.

G. Lunge und L. Marchlewski<sup>3)</sup> bedienen sich bei der Bestimmung des *Kohlenstoffs* im *Eisen* und *Stahl* nach der Chromsäuremethode zum Auffangen der gebildeten Kohlensäure eines *Apparates*, welcher von dem von Ihnen<sup>4)</sup> zur gasvolumetrischen Bestimmung der gebundenen Kohlensäure empfohlenen nur wenig verschieden ist. — Die Vorrichtung ist auch geeignet für die Bestimmung der *Kohlensäure* in wässrigen Lösungen, z. B. in *Brunnenwässern* u. s. w.

P. Jannasch<sup>5)</sup> hat eine Methode angegeben zur Aufschließung von *Silicaten*, welche durch Salzsäure unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht vollständig zersetzt werden. Er behandelt die Silicate mit dieser Säure unter erhöhtem Drucke und bei gesteigerter Temperatur in einem einerseits vollständig und andererseits durch eine besondere Aufsatzkapsel verschlossenen Platinrohre, welches aufrecht stehend in einer Glasröhre erhitzt wird, die zuvor mit Kohlensäure angefüllt und dann von der Lampe zugeschmolzen worden war. Die Salzsäure werde durch Vermischen von 4 Thln. der concentrirten mit 1 Thl. Wasser hergestellt. Sie soll chlorfrei sein. Man erhitze 10 bis 12 Stunden

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2418. — <sup>2)</sup> Dasselbst. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 412. — <sup>4)</sup> Dieser JB., S. 2456. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 273.

lang auf 190 bis 210°. Es wird nunmehr die Röhre geöffnet und der Inhalt des Platinapparates auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Ein höheres Erhitzen des Rückstandes ist unnöthig, da die Kieselsäure bereits völlig abgeschieden ist. Wenn man bei der Filtration ein doppeltes Filter verwendet und die Kieselsäure mit heißer, stark verdünnter Salzsäure auswäscht, so ergeben sich völlig klare Filtrate. Um aus diesen geringe Mengen Platin zu entfernen, leitet man in der Wärme Schwefelwasserstoff ein, filtrirt und wäscht mit heißem Wasser aus.

Leclerc<sup>1)</sup> empfiehlt, bei der Abscheidung der *Kieselsäure* in Gegenwart von viel Eisenchlorid Chlorkalium zuzusetzen, um so ein Doppelchlorid zu erhalten, welches beständiger ist als das Eisenchlorid an sich. Um beispielsweise im *Gufseisen* das *Silicium* zu bestimmen, löst Er 1 g des Metalles in einem Gemische von 20 ccm Salpetersäure und 10 ccm Salzsäure, kocht wiederholt mit Salzsäure (je 30 ccm), um die Hauptmenge der Salpetersäure zu entfernen, setzt Chlorammonium hinzu und verdampft zur Syrupconsistenz, erhitzt sodann auf dem Sandbade, um den Rest der Nitrate zu zersetzen, nimmt mit Salzsäure auf, setzt 3 g Chlorkalium hinzu, nimmt mit Wasser auf und verdampft zur Trockne. Der Rückstand wird mit Wasser und Salzsäure aufgenommen, sowie danach gewaschen, wobei die Kieselsäure mit der Kohle zurückbleibt.

W. Hampe<sup>2)</sup> hat eine einfache Methode angegeben zur Bestimmung der *Kieselsäure* in *Fluor* enthaltenden Substanzen, welche sich weder durch Schmelzen mit Soda oder Aetzkali, noch auch durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure<sup>3)</sup> aufschließen lassen. Er schmilzt 0,5 bis 1 g der Substanz mit 8 bis 10 Thln. wasserfreiem Borax (kieselsäurefrei) etwa 20 Minuten lang, behandelt die Masse in einer Platinschale mit heißem Wasser, bis der Kuchen völlig zerfallen ist, welcher Proceß in der Regel mehrere Tage erfordert, setzt 4 bis 5 Thle. Salmiak hinzu, erwärmt, bis kein starker Ammoniakgeruch mehr auftritt, und fil-

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 1132. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1521. — <sup>3)</sup> Fresenius und Hintz, JB. f. 1889, 2379.

trirt den Niederschlag von Kieselsäure mit borsaurem Aluminium (borsaurem Calcium u. s. w.) auf einem Platin- oder Kautschuktrichter ab und wäscht gut aus. Das Filtrat wird in einer Platinschale zur Trockne verdampft, der Rückstand etwas über 100° erhitzt, mit Wasser aufgenommen, die Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammonium schwach alkalisch gemacht, sowie der entstehende Niederschlag wie oben abfiltrirt. Mit dem Filtrate wiederholt man die gleichen Operationen des Eindampfens u. s. w., bis kohlensaures Ammonium keine Fällung mehr erzeugt. Die vereinigten Niederschläge werden verascht, mit 4 Thln. Soda geschmolzen, wonach die Schmelze mit überschüssiger Salzsäure zur Trockne zu verdampfen, mit Wasser und Salzsäure aufzunehmen und die Kieselsäure abzufiltriren ist. Diese wird nach der Wägung mit Flußsäure auf ihre Reinheit geprüft. Natürlich ist das Filtrat von der Kieselsäure nochmals zur Trockne zu verdampfen u. s. w., um Reste von derselben unlöslich zu machen.

F. Regelsberger<sup>1)</sup> bemerkte Folgendes zur vorstehenden Abhandlung von Hampe. Was des Letzteren Bemerkung anlange, wonach das Princip der Methode von Fresenius und Hintz (l. c.) sich dann beibehalten lassen würde, wenn man Platinapparate anwende, in welchen die Substanz mit Kaliumdisulfat geschmolzen und zugleich das hierbei auftretende Fluorsilicium quantitativ aufgefangen werden könne, so theilt Er mit, daß Er in Verbindung mit W. C. Heraeus in Hanau einen zweckentsprechenden *Apparat* construiert habe. — Die in Gemeinschaft mit P. Müller angestellten analytischen Untersuchungen zur Prüfung und Sicherung des Verfahrens seien noch nicht abgeschlossen. — Die Methode Hampe's erfordere wenig persönliche Arbeit und keine schwierigen Operationen, es sei aber zu bedauern, daß die Lösung der Schmelze so lange Zeit in Anspruch nähme.

R. Namias<sup>2)</sup> hat eine Methode zur schnellen Analyse von *Schlacken* angegeben, um in diesen *Kieselsäure*, *Eisen*, *Thonerde* und *Mangan* zu bestimmen. Das Filtrat von der in üblicher

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1714. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 493.



Weise abgeschiedenen Kieselsäure wird in zwei gleiche Theile getheilt. Den einen derselben, welcher keine Salpetersäure und nicht zu viel Salzsäure enthalten soll, behandelt man mit etwas Bromwasser, verjagt darauf das Brom durch Kochen, neutralisirt nahezu mit Soda und trägt aufgeschlämmtes Zinkoxyd in geringem Ueberschusse ein. Nunmehr wird fast bis zum Sieden erhitzt und das Mangan nach Volhard<sup>1)</sup> mit Permanganat titrirt. Darauf versetzt man mit Salzsäure bis zur völligen Auflösung, verjagt das Chlor durch Kochen, neutralisirt theilweise und destillirt mit Jodkalium, wobei das austretende Jod in titrirter Thiosulfatlösung aufgefangen wird, um dann den Ueberschuß an Thiosulfat zu messen. Durch Multiplication des übergegangenen Jods mit 0,4409 ergibt sich das Eisen. — Die andere Hälfte der Flüssigkeit wird mit überschüssigem Natriumdicarbonat und Brom  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Stunden lang unter weiterem Bromzusatze erwärmt, worauf man Essigsäure, Salmiak und Ammoniak hinzufügt, den aus Thonerde, Eisenoxyd und Manganhyperoxyd bestehenden Niederschlag abfiltrirt, wäscht, glüht und wägt. Die geglühte Masse besteht aus Thonerde, Eisenoxyd und Manganoxydoxydul ( $\text{Mn}_2\text{O}_4$ ). Da die Mengen des Eisens und Mangans bekannt sind, so kann man jetzt durch Berechnung diejenige der Thonerde finden.

F. Mylius und F. Förster<sup>2)</sup> berichteten über die Bestimmung kleiner Mengen *freien Alkalis* und über die Erkennung der *Neutralität* des *Wassers*. — Um diejenige Menge Alkali zu bestimmen, welche *Glas* an Wasser abgiebt, verwenden Sie jetzt<sup>3)</sup> ein alkalimetrisches Verfahren. Dabei dient als *Indicator* das *Jodëosin (Erythrosin)*, welches Mylius<sup>4)</sup> bereits für die qualitative vergleichende Prüfung von Glassorten vorgeschlagen hatte. Behufs der Reinigung wurde das käufliche Jodëosin in wässerigem Aether gelöst, dem Filtrate durch verdünnte Natronlauge entzogen und aus der alkalischen Lösung durch stärkere Natronlauge gefällt. Das so erhaltene ziegelrothe Natriumsalz wurde mit Spiritus gewaschen und aus heißem Alkohol umkrystallisirt,

<sup>1)</sup> JB. f. 1879, 1048. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 1482; Chem. News 64, 228, 240, 254, 266, 277, 288. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2688. — <sup>4)</sup> Dasselbst, S. 2382, 2685.

wobei es in fast rechtwinkligen Tafeln mit grüner Oberflächenfarbe resultirte. Die wässerige Lösung desselben lieferte durch Fällen mit Salzsäure und gründliches Waschen das Jodëosin im Zustande genügender Reinheit. Wenn man eine Spur desselben zu einer Alkalilösung fügt, so geht beim Neutralisiren mit Säure die Rosafarbe nur langsam in Orangegelb über und es ist zur Vollendung der Reaction ein entschiedener Ueberschuß an Säure erforderlich. Die Verwerthung des Farbstoffes als Indicator wird erst dann möglich, wenn man die Titrirung in einem Schüttelgefäße bei Anwesenheit von Aether ausführt. Es geht dann bei Vorhandensein des geringsten Ueberschusses an Säure durch Schütteln das Jodëosin aus der wässerigen in die Aetherschicht über, wodurch die erstere fast farblos wird. Der Endpunkt der Titrirung ist selbst beim Arbeiten mit  $\frac{1}{1000}$ -Normallösungen noch scharf zu erkennen. Letztere lassen sich in Gefäßen aus gutem Glase einige Zeit lang unverändert aufbewahren. Die Titration führt man am besten in einem Stöpselfläschchen aus, in welchem man 50 bis 100 ccm der zu prüfenden wässerigen Flüssigkeit mit 10 bis 20 ccm einer ätherischen Jodëosinlösung schüttelt, welche nicht mehr als 2 mg des Farbstoffes in 1 Liter enthält und fast farblos ist. Bei Anwesenheit von freiem Alkali färbt sich die wässerige Schicht rosa, welche Farbe beim Neutralisiren verschwindet. Kohlensäure hat nur wenig Einfluß auf diese Art der Titrirung; man kann daher mit Hülfe der letzteren im *Brunnen-* oder *Quellwasser* die gelösten *Carbonate* bestimmen, wobei die verbrauchte Menge Säure derjenigen der im Wasser enthaltenen gebundenen Kohlensäure äquivalent ist. — Mit Hülfe des gleichen Verfahrens wurde die Löslichkeit des *kohlensauren Calciums* im *Wasser* zu 31 mg im Liter gefunden. Unter Anwendung von  $\frac{1}{1000}$ -Normallösungen läßt sich ferner die Zersetzung neutraler *Ammoniumsalze* beim Erhitzen ihrer Lösungen verfolgen. Einen besonderen Vorthail verspricht die Anwendung des Jodëosins für die Prüfung der *Neutralität* von *Salzen* (Chlor-natrium, Alkalisulfaten, Salzen der Zinkgruppe etc.). Die *Hydrate* der *Metalle der Zinkgruppe* (Zink, Mangan, Nickel, Kobalt) geben mit Jodëosin, ähnlich den Hydraten der Alkalien und Erdalkalien,

rothviolette Salze. Die Lösungen der *basischen Salze* liefern rothe Färbungen, diejenigen der neutralen Salze aber nicht. Die Oxydsalze von *Eisen*, *Aluminium* und *Chrom* verhalten sich dem Farbstoffe gegenüber wie freie Säuren. *Blei* und *Silber* geben mit diesem schön violette, aber in Wasser unlösliche Salze, wodurch die Anwendung des Erythrosins für die Prüfung der Salze dieser Metalle erschwert wird. Zur Bestimmung *organischer Säuren* ist das Jodëosin nicht brauchbar. — Die Titrirung mit  $\frac{1}{1000}$ -Normallösungen nach obiger Methode läßt noch die Bestimmung von 0,1 mg Natriumoxyd in 100 ccm Wasser äquivalenten Mengen Alkali zu. Um noch kleinere Mengen davon zu ermitteln, verwandeln Sie das Verfahren in ein colorimetrisches, welches näher beschrieben worden ist. Ebenso haben Dieselben ein Verfahren und einen *Apparat* angegeben, um völlig neutrales *Wasser* zu erhalten.

J. A. Wilson <sup>1)</sup> gab an, daß der bei einem von Ihm <sup>2)</sup> beschriebenen Verfahren zur Bestimmung des *gebundenen Alkalis* in *Seifen* sich dann ergebende Fehler, falls Palm-, Nuß- oder Cocosnußöl zur Herstellung der Seifen verwendet worden waren, sich in folgender Weise vermeiden lasse. Man bestimmt das Gesamtalkali wie früher, zersetzt ferner eine gewogene Menge der Seife mit etwas überschüssiger Schwefelsäure, erhitzt auf dem Wasserbade bis zur völligen Abscheidung der Fettsäuren, läßt erkalten, filtrirt, wäscht mit siedendem Wasser nach, versetzt das Filtrat mit Methylorange und so viel  $\frac{1}{10}$ -Normallauge, bis die rothe Farbe eben verschwindet. Darauf fügt man Phenolphthaleïn hinzu und weiter so viel  $\frac{1}{10}$ -Normallauge, bis die Flüssigkeit roth wird. Die im zweiten Falle mehr gebrauchte Menge Alkali entspricht dem Gehalte der Seife an löslichen Fettsäuren, welche als *Caprylsäure* berechnet werden. Die obigen unlöslichen Fettsäuren werden getrocknet und gewogen, um sie dann in Alkohol zu lösen und mit  $\frac{1}{2}$ -normaler, alkoholischer Lauge zu titriren. Die Summe des für die löslichen und unlöslichen Fettsäuren gebrauchten Alkalis wird vom Gesamtalkaligehalte der Seife abgezogen. Die Differenz entspricht dem in anderweitiger Form (Silicat, Carbonat, Hydrat u. s. w.) in der Seife vorhandenen Alkali.

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 205. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2827.

E. Waller's<sup>1)</sup> kritische Studie über die Bestimmung des *Lithiums* und über die Trennung desselben von anderen Alkalien bei der Analyse von *Mineralwässern* ist auch in ein anderes Journal<sup>2)</sup> übergegangen.

W. Wense<sup>3)</sup> hat das von Schlösing<sup>4)</sup> angegebene und von Kraut<sup>5)</sup> verbesserte Verfahren zur Werthbestimmung der *Kaliumsalze* durch Fällung des *Kaliums* als Perchlorat einem kritischen Studium unterworfen. Eine Schattenseite der Methode liegt darin, daß das *überchlorsaure Kalium* in Alkohol noch ziemlich leicht löslich ist, indem es von 6400 Thln. 97procentigen, 5000 Thln. 96procentigen und 2500 bis 3000 Thln. 90procentigen Alkohols aufgenommen wird. Aus diesem Grunde hatte Kraut die Methode nur bedingungsweise empfohlen. Ein Zusatz von Aether ( $\frac{1}{2}$  Vol.) vermindert stark die Löslichkeit des Perchlorats in Alkohol von 97 Proc. In gleicher Weise wirken Ueberchlorsäure und ihre Salze mit Natrium, Magnesium und Baryum. Man wasche daher den Niederschlag von überchlorsaurem Kalium mit 96procentigem Alkohol aus, welchem 0,2 Proc. Ueberchlorsäure zugesetzt worden ist. Schliesslich wird mit etwas reinem Alkohol nachgewaschen, bei 120 bis 130° getrocknet und gewogen. — Um die für die angegebene Methode erforderliche Ueberchlorsäure zu erhalten, destillire man im Vacuum Kaliumperchlorat mit 2 Thln. 90procentiger Schwefelsäure, befreie das zuvor verdünnte Destillat durch Ausfällung mit wenig Chlorbaryum in der Siedehitze von Schwefelsäure, dampfe auf dem Wasserbade ein, bis alle Salzsäure entwichen ist, und destillire abermals. — Dieses von Ihm abgeänderte Kraut'sche Verfahren gab bei der Analyse von reinem Chlorkalium, sowie von Gemischen des letzteren mit Chlorbaryum, Chlormagnesium, Chlornatrium, ferner auch mit *Chlorkalium* des Handels, mit *Carnallit*, *Kainit* u. s. w. gute Resultate. Natürlich war bei Untersuchung der schwefelsäurehaltigen Materialien (*Carnallit*, *Kainit*), gemäß der Vorschrift von Kraut<sup>5)</sup>, vor Ausführung der Kaliumbestimmung die gegenwärtige Schwefelsäure durch Chlorbaryum entfernt worden.

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2425. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 641. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 691. — <sup>4)</sup> JB. f. 1871, 916. — <sup>5)</sup> JB. f. 1875, 946.

R. Haines<sup>1)</sup> beschrieb die Art und Weise, wie Er bei der Untersuchung von *Wasser* das *Ammoniak* überdestillirt.

W. Kubel<sup>2)</sup> machte folgende Angaben über die Prüfung des *Karlsbader Salzes*. Eine Lösung von 25 g des letzteren in 200 ccm Wasser soll ein spec. Gewicht von 1,1037 besitzen. 5 g derselben sollen nicht mehr als 19,5 ccm Silbernitratlösung zur Ausfällung des Chlors, 20 g nicht mehr als 10,7 ccm Normal-säure zur Sättigung verbrauchen. Das krystallisirte Salz wird, unter Berücksichtigung des Krystallwassers, ebenso geprüft.

A. Rufsmann's<sup>3)</sup> Untersuchungen über die Trennung von *Baryum*, *Strontium* und *Calcium* sind auch anderswo<sup>4)</sup> wiedergegeben worden.

M. Fileti<sup>5)</sup> hat die Methoden<sup>6)</sup> zum Nachweise von *Baryum*, *Strontium* und *Calcium* neben einander studirt. Es wurde das Verhalten der Chloride der Metalle, sei es einzeln oder in Gemischen mit einander, in Betracht gezogen zu Kieselfluorwasserstoffsäure, chromsaurem Kalium u. s. w. Er schlägt schliesslich vor, das Gemisch der Carbonate der drei Metalle mit Wasser zu kochen, durch Zusatz von Essig- oder wenig Salzsäure in Lösung zu bringen, die Kohlensäure zu verjagen und in einer Probe der Flüssigkeit, welche man mit Ammoniak leicht alkalisch macht, mit Hülfe von chromsaurem Strontium das Baryum aufzusuchen. In einer anderen Probe wird, nach Ausfällung von Baryum und Strontium durch Schwefelsäure, das Calcium mit Hülfe von oxalsaurem Ammonium und Ammoniak aufgesucht. Wenn kein Calcium zugegen ist, so fällt man aus dem Reste der Lösung das etwa gegenwärtige Baryum, nach dem Alkalisiren mit Ammoniak, in der Kälte mit chromsaurem Kalium und sucht im Filtrate das Strontium mit Schwefelsäure auf. Ist dagegen auch Calcium anwesend, so wird die Lösung der Chloride oder Acetate ammoniakalisch gemacht, gekocht, 1 Vol. einer gesättigten Auflösung von Ferrocyankalium hinzugefügt, einige Augenblicke lang ge-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 652 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Arch. Pharm. 229, 588. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2422. — <sup>4)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1890, 447; Chem. News 63, 13, 44. — <sup>5)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 365. — <sup>6)</sup> Vgl. Fresenius, JB. f. 1890, 2425; Lüdeking, daselbst, S. 2426.

kocht und nun filtrirt. Das Filtrat kocht man abermals, um zu sehen, ob noch ein Niederschlag entsteht. Nachdem so das Calcium abgeschieden worden ist, prüft man das Filtrat auf Baryum und Strontium. Zu diesem Zwecke kann man das Baryum in der Kälte mit chromsaurem Kalium ausfällen und dann mit Kaliumsulfat in der Siedehitze auf Strontium prüfen oder aber beide Metalle in der Kälte mit verdünnter Schwefelsäure niederschlagen und das Gemisch der Sulfate 5 bis 10 Minuten lang mit einer Auflösung von 2 Thln. schwefelsaurem und 3 Thln. kohlensaurem Kalium in 30 Thln. Wasser kochen. Dem gewaschenen Rückstande entziehen Essig- oder Salzsäure das Strontium, während das Baryum im ungelösten Theile nachgewiesen werden kann.

R. Fresenius <sup>1)</sup> machte sehr ausführliche Mittheilungen über die Trennung von *Baryum* und *Calcium*. — Die Abscheidung des ersteren als Chromat <sup>2)</sup> bietet ein vortreffliches Mittel dar zur Trennung der beiden Metalle, wenn die Fällung aus essigsaurer Lösung zweimal vorgenommen wird. Aus den ammoniakalisch gemachten Filtraten läßt sich das Calcium chromfrei erhalten, sei es nun, daß man es als Oxalat oder Carbonat ausfalle. — Was die Trennung der beiden Metalle durch Kieselfluorwasserstoffsäure anlangt, so lieferte die seither übliche Methode <sup>3)</sup> etwas zu hohe Resultate für das Baryum und somit zu niedrige für das Calcium. Mit Hülfe des Auswaschverfahrens <sup>2)</sup> ergaben sich dagegen recht befriedigende Resultate und bei der sogenannten combinirten Methode <sup>2)</sup> fand eine vollkommene Trennung der beiden Metalle statt. — Eine vollständige Sonderung der letzteren in Form der Sulfate gelang selbst aus stark salzsaurer Lösung nicht <sup>4)</sup>. — Auch die Trennung der Metalle durch Behandlung des Gemisches ihrer Sulfate mit unterschwefligsaurem Natrium gab keine genauen Resultate, weil stets etwas Calciumsulfat dem schwefelsauren Baryum beigemischt blieb (vgl. Rufs-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 18, 452, 583. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2425.

— <sup>3)</sup> Siehe Fresenius, quantitative Analyse, 6. Aufl., Bd. I., S. 553. —

<sup>4)</sup> Vgl. Rufsmann, JB. f. 1887, 2422.

mann, a. a. O.). Außerdem läßt sich aus dem hyposulfithaltigen Filtrate das Calcium als Oxalat nicht vollständig ausfällen. — Durch Behandlung der gemischten Sulfate der beiden Metalle mit kohlensauren Alkalien <sup>1)</sup> (kohlensaurem Ammonium oder Kalium) gelang eine vollständige Trennung von Baryum und Calcium ebenfalls nicht, weil stets auch etwas Baryumsulfat in das Carbonat verwandelt wird. Etwas Calciumsulfat bleibt unzersetzt. — Die Methode von Fleischer <sup>2)</sup> gab bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln nicht unbefriedigende Resultate. — Das Verfahren, welches Sidersky <sup>3)</sup> zur Trennung von Strontium und Calcium angegeben hat, kann auch zur Scheidung des letzteren vom Baryum dienen. Die Resultate für das Calcium waren im Allgemeinen etwas zu niedrig, aber nicht gerade unbefriedigend. — Die Methode von H. Rose <sup>4)</sup> zur Trennung von Strontium und Calcium (mit Ammoniumsulfat) ist für des letzteren Scheidung von Baryum unbrauchbar.

F. W. Mar <sup>5)</sup> hat einige Punkte bei der Bestimmung des *Baryums* als *Sulfat* hervorgehoben. Das letztere setzt sich schneller und in mehr krystallinischer Form ab, wenn ein großer Ueberschuß von Salzsäure zugegen ist. Es ist alsdann die Fällung schon in 5 bis 10 Minuten eine vollständige; dabei ist es zweckmäßig, die Gesamtmenge der Schwefelsäure auf einmal hinzuzufügen. Selbst bei Gegenwart beträchtlicher Mengen von Salz- und Schwefelsäure ist die Fällung eine vollständige, auch bei Vorliegen sehr geringer Baryummengen in 2 bis 3 Stunden beendigt. Der schädliche Einfluß von Alkalichloriden wird durch die Anwesenheit von viel Salzsäure nur noch erhöht. Um dem Niederschlage die Alkalisalze zu entziehen, soll man ihn in heißer concentrirter Schwefelsäure lösen, zur Trockne verdampfen und den Rückstand auswaschen.

E. Hintz und H. Weber <sup>6)</sup> haben in technischem *Baryumhydrat* neben diesem kohlensaures, schwefelsaures, unterschwefligsaures Baryum, sowie Spuren von Schwefelbaryum und schweflig-

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2425. — <sup>2)</sup> JB. f. 1869, 885. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 1559. — <sup>4)</sup> Pogg. Ann. 110, 296. — <sup>5)</sup> Sill. Am. J. [3] 41, 288; Chem. News 63, 256. — <sup>6)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 24.



saurem Baryum angetroffen. Beim Ausziehen des Präparates gingen das Baryumhydrat, das Schwefelbaryum und ein Theil des unterschweifligsauren Salzes in Lösung, während das Sulfat, Carbonat und Sulfit, sowie ein Theil des Hyposulfits ungelöst blieben. — Um *Schwefelbaryum* und Baryumhydrat zu bestimmen, wurden 20 g des Materials in heißem Wasser gelöst, nach dem Erkalten die Masse mit ausgekochtem Wasser auf 500 ccm gebracht, und in 50 ccm der klaren Flüssigkeit das Baryum durch Ausfällen als Sulfat bestimmt. Sodann wurden 250 ccm der Lösung in reine, mit etwas Bleiacetat versetzte Kalilauge gegossen. Sie filtrirten den Niederschlag von Schwefelblei und kohlensaurem Baryum ab, wuschen ihn vollständig, behandelten ihn mit etwas bromhaltiger Salzsäure, wuschen das so resultirende Baryumsulfat und wogen es. Aus seiner Menge wurde diejenige des Schwefelbaryums abgeleitet. Zu dieser Bestimmung ist Folgendes zu bemerken. Beim Eingießen der Barytlösung in die Kalilauge muß diese in solcher Menge vorhanden sein, daß eine Abscheidung von unterschweifligsaurem Baryum sicher vermieden wird. Sollte das erhaltene schwefelsaure Baryum bleihaltig sein, so ist es mit Soda zu schmelzen, die Schmelze in Wasser zu lösen, aus der Lösung das Blei durch Kohlensäure zu entfernen und nun die Schwefelsäure durch Chlorbaryum wieder auszufällen, wonach das schwefelsaure Baryum zu wägen ist. Im Filtrate vom Schwefelblei und kohlensauren Baryum ist das *unterschweifligsaure Baryum* enthalten. Durch Oxydation der Flüssigkeit mit bromhaltiger Salzsäure wurde das Hyposulfit in Sulfat übergeführt und aus dessen Menge das in die wässerige Lösung übergegangene unterschweifligsaure Baryum berechnet. Sollte das hier erhaltene schwefelsaure Baryum bleihaltig sein, so ist es wie oben mit Soda zu schmelzen u. s. w. Wenn man von dem in der wässerigen Lösung gefundenen Baryum das an Schwefel und an unterschweiflige Säure gebundene abzieht, so läßt sich die Menge des Baryumhydrats finden. — Um im käuflichen Aetzbaryt das *Sulfat* zu bestimmen, kochten Sie 5 g des Präparates im Kohlensäurestrom mit verdünnter Salzsäure, bis alles Sulfit zersetzt war, verdampften in einer Porcellanschale zur Trockne, nahmen mit Wasser und etwas Salzsäure auf,

filtrirten, wuschen, glühten den Rückstand und schmolzen ihn mit Soda, um dann aus der wässerigen Lösung der Schmelze die Schwefelsäure in Form des Baryumsalzes abzuscheiden und zu wägen. — Behufs der Bestimmung des *Sulfits* und des unlöslichen Hyposulfits wurde das Präparat (10 g) mit Wasser erschöpft und der Rückstand in einem Kolben im Kohlensäurestrom, sowie unter Rückfluß mit Salzsäure gekocht. Die dabei entweichende schweflige Säure strich durch bromhaltige Salzsäure, welche schliesslich verdampft wurde, um die gebildete Schwefelsäure als Baryum Salz zu fällen und zu bestimmen. Die so gefundene Schwefelsäure stammte theils aus schwefligsaurem, theils aus unterschweifligsaurem Baryum her, welches letztere ( $\text{BaS}_2\text{O}_3$ ) durch die Salzsäure unter Entwicklung von schwefliger Säure (1 Mol.), Bildung von Wasser (1 Mol.) und Abscheidung von Schwefel (1 Atom) in Chlorbaryum verwandelt worden war. Um nun das Hyposulfit zu bestimmen, wurde die im Kolben rückständige Flüssigkeit mit bromhaltiger Salzsäure verdampft, wonach der Rückstand mit Wasser und etwas Salzsäure aufzunehmen ist, der gewaschene Niederschlag mit Soda zu schmelzen u. s. w., sowie aus der Menge des schliesslich erhaltenen schwefelsauren Baryums diejenige des aus dem Hyposulfit abgeschiedenen Schwefels und darauf diejenige des in Wasser unlöslichen unterschweifligsauren Baryums selbst abzuleiten ist, nachdem das im Präparate ursprünglich vorhandene Baryumsulfat in Abrechnung gebracht worden war. Es ist nunmehr auch möglich, die Menge des Baryumsulfits zu berechnen. — Behufs Bestimmung des kohlensauren Baryums wurden 10 g der Substanz mit etwas Wasser, einer starken Auflösung von Kaliumpermanganat und verdünnter Salpetersäure gekocht, sowie das Gas in Natronkalkröhren aufgefangen. Zur Zurückhaltung etwa entweichender schwefliger Säure diente eine Röhre mit Bimssteinstücken, welche mit einer concentrirten Permanganatlösung getränkt waren.

C. F. Crofs und E. J. Bevan<sup>1)</sup> machten weitere<sup>2)</sup> Angaben zur volumetrischen Bestimmung der *Thonerde*. Sie halten Lunge<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 202. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2384. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2432.

gegenüber Ihre Aussage aufrecht, daß Thonerde und Schwefelsäure bei Anwendung von Methylorange eine neutrale Reaction liefern, wenn sie sich im Verhältnisse 2:5 vorfinden.

G. Lunge<sup>1)</sup> besteht Crofs und Bevan (siehe die vorstehende Abhandlung) gegenüber darauf, daß zur Erreichung der neutralen Reaction auf je 1 Mol. *Thonerde* 3 Mol. Schwefelsäure erforderlich sind.

v. Gruber<sup>2)</sup> besprach die quantitative Bestimmung des *Eisenoxyds* und der *Thonerde* bei Gegenwart von *Phosphorsäure* nach den neuesten Ermittlungen. Er empfiehlt, die Methode von Glaser<sup>3)</sup> mit derjenigen von Stutzer<sup>4)</sup> zu combiniren, wie dies bereits Jones<sup>5)</sup> gethan hatte. Auch räth Er, bei dem Glaser'schen Verfahren die von Jones<sup>6)</sup> angegebenen Abänderungen zu befolgen.

F. Regelsberger<sup>7)</sup> machte Mittheilungen über die Bestimmung des metallischen *Aluminiums* in der *käuflichen* Waare. Die Methode von Klomp<sup>8)</sup> ist ungenau, weil auch Silicium mit Kalilauge Wasserstoff entwickelt und Silicium in keinem Handelsaluminium fehlt. Regelsberger löst zur directen Bestimmung des Aluminiums 2 g der Handelswaare in concentrirter Kalilauge in einer Platinschale, verdünnt mit Wasser auf 200 ccm, kocht 50 ccm der Lösung mit reinem salpetersauren Ammonium auf und filtrirt. Der Niederschlag läßt sich gut und schnell auf einem Saugfilter auswaschen. Das Wägen desselben nach dem Glühen giebt sehr genaue Resultate. Natürlich ist der Thonerdegehalt der angewendeten Reagentien zu berücksichtigen. Ferner ist bei genauen Untersuchungen das gewogene Aluminiumoxyd zur Bestimmung der mitgefällten Kieselsäure mit Kaliumdisulfat zu schmelzen.

Derselbe<sup>9)</sup> hat eingehende Angaben gemacht über die Werthbestimmung des *Aluminiums* und seiner *Legirungen*. —

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 314. — <sup>2)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 9, 206; Chem. News 63, 146. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2388. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2436. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 2437; vgl. auch Vogel, diesen JB., S. 2444. — <sup>6)</sup> Dieser JB., S. 2443. — <sup>7)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 20, 52. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2428. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 360, 442, 473.

Im Aluminium des Handels finden sich als häufigste Verunreinigungen Silicium und Eisen vor. Als zufällige Begleiter jenes Metalles sind zu erwähnen: Blei, Kupfer, Cadmium, Natrium, Schwefel, Kohlenstoff u. s. w. Bei Auflösung des Metalles in Kalilauge hinterbleiben Eisen, Kupfer und einige andere Metalle, während Silicium in Lösung geht. Um die einzelnen Bestandtheile zu bestimmen, verfähre man folgendermaßen. — Zur Ermittlung des *Siliciums* übergieße man 2 bis 4 g des zerschnittenen Metalles in einer Platinschale mit 50 ccm warmem Wasser, gebe 13 bis 25 g reines Aetzkali hinzu und bedecke die Schale. Nach Ablauf der heftigen Reaction erwärmt man bis zur völligen Auflösung, übersättigt mit Salzsäure, verdampft zur Trockne u. s. w. Die gewogene Kieselsäure ist mit Flußsäure zu prüfen. Auch ist der Kieselsäuregehalt der Reagentien zu berücksichtigen. — Um das *Eisen* zu bestimmen, löse man 3 g des Aluminiums in 50 ccm 40procentiger Kalilauge von bekanntem Eisengehalte, setze 200 ccm reine, verdünnte Schwefelsäure vom ungefähren spec. Gewichte 1,16 hinzu, koche bis zum Klarwerden und titriere nach dem Erkalten das vorhandene Eisenoxydul mit Permanganatlösung. — Zur Ermittlung des *Aluminiums* werden 2 g der Metallschnitzel in einer Auflösung von 12 g Aetzkali von bekanntem Thonerdegehalt aufgelöst, um die Flüssigkeit auf 200 ccm zu bringen, 50 ccm davon mit etwa 20 g salpetersaurem Ammonium zu kochen, den sich bildenden Niederschlag von Thonerdehydrat auf einem Saugfilter völlig auszuwaschen, zu glühen und zu wägen. Derselbe darf an Wasser keine alkalische Reaction abgeben; etwa darin enthaltene Kieselsäure wird durch Schmelzen mit Kaliumdisulfat u. s. w. bestimmt. — Um Aluminium auf fremde *Metalle* zu prüfen, kann man das saure Filtrat von der Kieselsäurebestimmung verwenden. — Bei Versuchen, das Aluminium durch Titrirung zu bestimmen, waren die Resultate nicht befriedigend. Namentlich gilt dies von dem alkalimetrischen Verfahren<sup>1)</sup>. Genauer werden die Resultate bei Anwendung von Phosphat- und Uranlösung (Genauigkeit  $\pm 0,02$  Proc. Aluminium).

---

<sup>1)</sup> Vgl. u. a. JB. f. 1890, 2431 ff.

— Ueber die Analyse von *Aluminiumlegirungen* machte Derselbe folgende Angaben. *Kupferaluminium* hinterläßt bei der Einwirkung von Kalilauge die Gesamtmenge des Kupfers und Eisens, während das Aluminium und Silicium in Lösung gehen. Analog verhalten sich *Nickel-* und *Silberaluminium*. Letzteres wird aber am besten in Königswasser aufgelöst, wobei Silber und Silicium zurückbleiben. — Das Silicium ist im Aluminium mindestens in zwei verschiedenen Formen enthalten. Um dasselbe schnell zu bestimmen, soll man 4 g des letzteren Körpers in etwa 80 ccm starken Königswassers, zuletzt unter Erwärmen lösen, wenn keine Säuredämpfe mehr entweichen, vorsichtig 150 bis 200 ccm Wasser hinzufügen und nun filtriren. Der gewaschene Niederschlag wird geglüht und gewogen, dann mit reiner Flußsäure die Kieselsäure verflüchtigt und der Rückstand wiederum gewogen. Wenn der letztere nicht rein roth sein sollte, so wird er mit einem Gemenge von Flußsäure und etwas concentrirter Salpetersäure abgeraucht, wobei in Gegenwart von elementarem Silicium rothe Dämpfe auftreten, und abermals gewogen. Die Differenz der beiden letzten Wägungen entspricht der Menge des freien Siliciums; das im Tiegel Zurückbleibende ist Eisenoxyd. — *Aluminiumeisen*, auch *Ferro-* oder *Stahlaluminium* genannt, ist eine Legirung von Eisen mit Aluminium, welche als Nebenbestandtheile noch Silicium, Kohlenstoff, Mangan, sowie Spuren von Schwefel, Phosphor und Titan enthält. Um darin das Aluminium zu bestimmen, werden 5 g der Substanz in verdünnter Schwefelsäure gelöst, wobei man erhitzt, bis Säuredämpfe austreten. Nach dem Verdünnen auf 300 ccm wird abfiltrirt, um 100 ccm des Filtrates mit Natriumdisulfit oder Eisendraht möglichst vollständig zu reduciren, mit Soda nahezu zu neutralisiren und dann in ein siedendes Gemisch von 50 ccm reiner Kalilauge (enthaltend 10 g Aetzkali) mit 40 ccm reiner Cyankaliumlösung (8 g Cyankalium) einzutragen. Bei Reduction mit Eisen wende man mehr Cyankalium an. Man füllt nun zu 500 ccm auf, filtrirt, versetzt 300 ccm der Flüssigkeit in einer Porcellanschale allmählich mit einer concentrirten Auflösung von salpetersaurem Ammonium (15 g) und kocht, bis die alkalische Reaction fast verschwunden

ist. Der völlig ausgewaschene und geglühte Niederschlag wird gewogen. Die so gewonnene Thonerde muß weiß und von Alkalisalzen frei sein. Die Bestimmung des *Eisens* geschieht durch Auflösen der Substanz in verdünnter Schwefelsäure und Titriren mit Permanganat. — Es folgen ferner Angaben über die Bestimmung des *Mangans*, *Siliciums*, *Kohlenstoffs*, *Schwefels*, *Phosphors* und *Titans*, sowie über die annähernde Gehalts-ermittelung des Aluminiums mit Hülfe des specifischen Gewichtes. — Die Ermittlung kleiner Mengen *Aluminium* im *Eisen* und *Stahl* nach obiger Cyankaliummethode bietet den Nachtheil dar, daß in den Reagentien mehr Aluminium enthalten ist als in der zu untersuchenden Substanzmenge. Arbeitet man nach Stead<sup>1)</sup> oder Carnot<sup>2)</sup>, so ist es rathsam, die Trennung des Aluminiums vom Eisen nur einmal durchzuführen, aber den erhaltenen Niederschlag nach seiner Auflösung in Salzsäure durch Eingießen in siedende Kalilauge zu trennen. — *Aluminium* und *Kupfer* bilden in verschiedenen Mischungsverhältnissen, und theilweise unter Beitritt anderer Metalle, eine Reihe technisch werthvoller Legirungen, welche sich in drei Gruppen eintheilen lassen. Die Legirungen der ersten Gruppe bestehen wesentlich aus Kupfer und Aluminium und führen den Namen *Aluminiumbronze*. Sie enthalten 5 bis 12 Proc. Aluminium und oft bis zu 2,5 Proc. Silicium. Bronze mit weniger als 3 Proc. Aluminium ist fast kupferfarbig, mit 3 bis 4 Proc. rothgoldartig gefärbt, mit 5 Proc. schön goldgelb und mit 15 Proc. weiß mit röthlichem Stich. Die zweite Gruppe jener Legirungen enthält außer Kupfer und Aluminium als wesentlichen Bestandtheil noch Zink, und wird daher das Gemisch *Aluminiummessing* genannt. Dieses enthält bis zu 3,5 Proc. Aluminium. Die dritte Gruppe bilden alle diejenigen Legirungen von Aluminium mit Kupfer, in welchen außer den erwähnten noch andere Metalle enthalten sind. Derselbe giebt an, wie man in solchen Legirungen das *Silicium*, *Zinn*, *Blei*, *Eisen*, *Aluminium*, *Zink*, *Kupfer*, *Mangan* bestimmen kann. —

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2389. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2430; vgl. auch diesen JB., nächste Seite.

Schliesslich zeigt Er noch, wie man aus dem specifischen Gewichte der Legirungen von Aluminium mit Kupfer deren Gehalt an diesen beiden Metallen ableiten kann.

A. Carnot<sup>1)</sup> hat von dem Nachweise und der Bestimmung sehr kleiner Mengen *Aluminium* im *Guss Eisen* und *Stahl* geschrieben. Bereits im vorigen Jahresberichte<sup>2)</sup> ist diese Arbeit auf Grund einer anderen Quelle berücksichtigt worden.

Th. M. Drown und A. G. Mc Kenna<sup>3)</sup> gaben eine Methode an zur directen Bestimmung von *Aluminium* im *Eisen* und *Stahl* bei Gegenwart von Phosphorsäure, welche darin besteht, dass das Eisen elektrolytisch ausgefällt wird derart, dass Quecksilber als Kathode benutzt wird, mit welchem letzteren jenes eine Legirung bildet. Dieses Eisenamalgam lässt sich aus schwach saurer Lösung in der Weise zur Abscheidung bringen, dass man eine grössere Menge Quecksilber in ein weites Gefäss bringt, welches die mit Ammoniak fast neutralisirte Flüssigkeit enthält, sowie einen kräftigen Strom (von etwa 2 Ampère) verwendet und eine grosse Platinanode. Das verwendete Quecksilber muss durchaus rein sein, widrigenfalls später beim Trocknen des Amalgams leicht Verflüchtigung eintritt. Ferner muss die Behandlung mittelst des Stromes etwa 10 bis 15 Stunden lang fortgesetzt werden. Bei Gegenwart von Mangan wird ein Theil der Masse reducirt, indem jenes sich mit dem Quecksilber legirt, ein anderer dagegen zu unlöslichem Dioxyd oxydirt. Dagegen wird die Phosphorsäure, wie ein besonderer Versuch lehrte, völlig intact gelassen und es gelingt daher auf elektrolytischem Wege auch die scharfe Trennung des Eisens von der *Phosphorsäure*. — Was nun die Bestimmung des Aluminiums im Eisen und Stahl anlangt, so verfahren Dieselben in folgender Weise. Man löst 5 bis 10 g der Metalle in verdünnter Schwefelsäure, dampft ein, bis Schwefelsäuredämpfe entweichen, setzt Wasser hinzu, erhitzt bis zur völligen Auflösung des Eisens, filtrirt, wäscht mit stark verdünnter Schwefelsäure nach, neutralisirt das Filtrat nahezu mit

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 14; Bull. soc. chim. [3] 5, 139; Chem. News 63, 172. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2430. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 194.



Ammoniak, giebt etwa 500 bis 1000 g Quecksilber hinzu und elektrolysiert nun. Die filtrirte Flüssigkeit wird schliesslich mit phosphorsaurem Natrium und essigsaurem Natrium versetzt, mit Ammoniak nahezu abgestumpft, längere Zeit gekocht, das ausfallende Aluminiumphosphat gewaschen, geglüht und gewogen. Der geglühte Niederschlag hat im Mittel eine der Formel  $7 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{P}_2\text{O}_5$  entsprechende Zusammensetzung.

P. C. Plugge<sup>1)</sup> hat eine Reaction auf *Cerium* angegeben. Nach Sonnenschein<sup>2)</sup> giebt eine Lösung von *Strychnin* in concentrirter Schwefelsäure auf Zusatz von Ceriumoxyduloxydhydrat eine schön blaue Farbe, welche rasch in eine beständigere, kirschrothe übergeht. Diese Reaction kann zum Nachweise der Ceriumsalze dienen. Sie ist sehr empfindlich, wenn die Lösung der Salze deutlich alkalisch gemacht, verdunstet und der Rückstand mit der Strychninlösung (1 Thl. Strychnin in 1000 Thln. Schwefelsäure) übergossen wird.

T. W. Hogg<sup>3)</sup> empfiehlt verschiedene Methoden zur Bestimmung des *Chroms* im *Stahl*. — Als maßanalytisches Verfahren kann das Galbraith'sche<sup>4)</sup> dienen, bei welchem das Chrom in Chromsäure übergeführt und diese durch Zusatz von Ferrosalzlösung und Zurücktitriren mit Dichromatlösung bestimmt wird. Für *Ferrochrom* wende man ziemlich concentrirte Schwefelsäure (1:3) an und koche nach erfolgter Lösung einige Minuten; sodann wird gepulvertes Kaliumpermanganat hinzugefügt. Um das überschüssige Oxydationsmittel zu zerstören, darf die Flüssigkeit nicht zu stark verdünnt werden. — Für die gewichtsanalytische Bestimmung des *Chroms* eignet sich am besten die Methode von Arnold<sup>5)</sup>, bei welcher die salzsaure Lösung zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Soda erwärmt, sodann mit Aetzkali und Salpeter geschmolzen, sowie das Product mit Wasser ausgelaugt wird, um dann das Mangan durch Zusatz von etwas Alkohol abzuscheiden, das Filtrat mit Salpetersäure anzusäuern, mit Alkohol zu kochen, das ausgefallene Chromoxyd auszuwaschen, zu glühen und zu wägen. Von dem Gewichte des letzteren ist

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. 229, 558. — <sup>2)</sup> JB. f. 1870, 1032. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 340. — <sup>4)</sup> JB. f. 1877, 1059 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1880, 1177 f.

dasjenige der mitgefällten Kieselsäure, Thonerde und Phosphorsäure abzuziehen. — Das Chrom kann auch durch Vergleichung der intensiven Farbe der Chromisulfatlösung aus dem *Chromstahle* mit der Farbe einer Lösung von bekanntem Chromgehalte bestimmt werden, wobei für die dem Eisensulfate zukommende Farbe eine Correction angebracht wird.

H. Pemberton jun.<sup>1)</sup> hat einen amerikanischen *Chromit* (*Chromeisenstein*) analysirt.

P. Jannasch und H. Vogtherr<sup>2)</sup> machten Mittheilungen über die Aufschliessung des *Chromeisensteins* mit Salzsäure unter Druck nach dem von Jannasch<sup>3)</sup> für Silicate angegebenen Verfahren. Das Aufschliessen geschah durch 8- bis 10stündiges Erhitzen des Minerals (1 g) mit Salmiak (2 g) und Salzsäure (10 ccm eines mit Salmiak gesättigten Gemisches aus 4 Vol. Säure vom spec. Gewichte 1,119 und 1 Vol. Wasser) auf 250 bis 290°. Die Anwendung des von Jannasch<sup>3)</sup> für die Aufschliessung von Silicaten vorgeschlagenen Platinapparates kann hier unterbleiben, und die Zersetzung einfach in einem Glasrohre vorgenommen werden, wenn man nur den Chromgehalt des Mineralen bestimmen will.

C. Haesslermann<sup>4)</sup> verfährt folgendermassen zur Werthbestimmung des *Chromeisensteins*. Man trocknet das fein gepulverte Mineral zur Wasserbestimmung bei 100° und erhitzt darauf 0,5 g desselben mit 4 g eines Gemisches aus 3 Thln. Potasche und 1 Thl. Aetznatron zunächst zwei Stunden lang über einem Bunsenbrenner mit kleiner Flamme und sodann über dem Gebläse, bis die Masse ruhig fließt. Nach dem Erkalten wird diese mit Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit auf etwa 1 Liter gebracht und mit Schwefelsäure übersättigt. In der sauren Flüssigkeit bestimmt man in bekannter Weise die Chromsäure durch Titriren mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammonium, welche zuvor auf Kaliumdichromat eingestellt worden ist.

F. P. Dunnington<sup>5)</sup> machte Mittheilungen über *Metatitansäure*<sup>6)</sup> und über die Bestimmung des *Titans* mit Hülfe von

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 241. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3206; Chem. News 64, 293. —

<sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2459. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1601. — <sup>5)</sup> Chem. News 64, 302. — <sup>6)</sup> Vgl. Weber, JB. f. 1863, 210.

Wasserstoffhyperoxyd nach der Methode von Weller<sup>1)</sup>. Um die Metatitansäure zu erhalten, erhitzt man eine verdünnte Auflösung von Titansulfat auf 100°, setze nach und nach überschüssiges Ammoniak hinzu, filtrire, behandle den gewaschenen Niederschlag in der Wärme mit Salzsäure und wasche den Rückstand ein- bis zweimal mit kaltem Wasser. Die so gewonnene Metatitansäure ist in kaltem Wasser vollständig und ziemlich leicht löslich. Wenn diese wässrige Lösung mit Wasserstoffhyperoxyd versetzt wird, so giebt sie, abweichend von den Auflösungen der Titansäure<sup>1)</sup>, keine gelbe Färbung, sondern einen weissen Niederschlag. Wenn man eine Schmelze von Titanoxyd mit Natriumdisulfat nur mit Wasser und nicht mit verdünnter Schwefelsäure auslaugt, so bildet sich stets etwas Metatitansäure, so daß die Resultate der Weller'schen Methode zu niedrig ausfallen. Es ist daher rathsam, bei letzterem Verfahren die erkaltete Schmelze mit verdünnter Schwefelsäure von solcher Stärke auszulaugen, daß die Bildung eines Niederschlages selbst beim Erwärmen der Flüssigkeit nicht auftritt. Hierzu genügt 5 procentige Schwefelsäure.

T. M. Chatard<sup>2)</sup> verfährt folgendermaßen zur Trennung von *Titan, Chrom, Aluminium, Eisen, Baryum* und *Phosphorsäure* bei *Gesteins-Analysen*. Die Kieselsäure wird durch Eindampfen mit Schwefel- und Flußsäure entfernt, der Rückstand mit Salzsäure ausgezogen, wobei Baryumsulfat und unangegriffene Mineralien hinterbleiben. Schmilzt man das Unlösliche mit Soda, so werden diese Mineralien aufgeschlossen und das schwefelsaure Baryum zersetzt. Die obige salzsaure Lösung, sowie die durch das Schmelzen mit Soda und Abfiltriren erhaltene weitere Lösung werden vereinigt, um nun das Eisenoxydul- in Oxydsalz zu verwandeln, mit Ammoniak zu fällen, den Niederschlag wieder aufzulösen und nochmals zu fällen, wodurch die Magnesia entfernt wird. Sodann löst man von Neuem in Salzsäure, verdampft und schmilzt den Rückstand mit Soda nebst Salpeter, zieht die Schmelze mit Wasser aus und bestimmt im ungelösten Theile

<sup>1)</sup> JB. f. 1882, 1292. — <sup>2)</sup> U. St. Geol. Survey Nr. 78 (1891) 87; Am. Chem. J. 13, 106; Chem. News 63, 267.

das Titan nach Gooch<sup>1)</sup>. Aus der Lösung werden durch Kochen mit salpetersaurem Ammonium Thonerde und phosphorsaures Aluminium abgeschieden. Die Phosphorsäure kommt nach der Molybdänmethode zur Bestimmung. Das Filtrat von Thonerde und phosphorsaurem Aluminium wird mit Ammoniak und Schwefelammonium gefällt, der Niederschlag aufgelöst, die Lösung oxydirt, verdampft, mit Natriumdicarbonat versetzt, nach einigen Stunden filtrirt, wodurch jeder Rest von Thonerde beseitigt wird. Sodann reducirt man die Chromsäure und fällt mit Schwefelammonium.

Th. Moore<sup>2)</sup> gab eine schnell ausführbare und genaue Methode an zur volumetrischen Bestimmung des *Mangans*. Letzteres wird in das schön violette, *metaphosphorsaure Manganoxyd*,  $\text{MnP}_3\text{O}_9$ , übergeführt, sowie dieses mit einer reducirenden Substanz, wie z. B. schwefelsaurem Eisenoxydul, titirt, bis die violette Färbung vollständig verschwindet, indem alsdann metaphosphorsaures Manganoxydul entstanden ist. Zur Ueberführung des Manganoxydulsalzes in das Oxydsalz wendet Derselbe chlorsaures Kalium an. Er dampft die Lösung der zu analysirenden manganhaltigen Substanz auf ein sehr geringes Volum ein, fügt 10 bis 20 ccm syrupdicke Phosphorsäure — nicht selten kann man auch letztere direct zum Auflösen der Substanz anwenden — und einige Krystalle von chlorsaurem Kalium hinzu, erwärmt gelinde bis zum Nachlassen der energischen Reaction, erhitzt sodann stärker, um diese zu beendigen, verjagt das Chlor, verdünnt auf etwa 100 ccm und titirt nun direct mit einer Eisenvitriollösung. Die Gegenwart von Chrom würde die Bestimmung beeinträchtigen, da es ebenfalls durch chlorsaures Kalium oxydirt und dann von Ferrosalzen reducirt wird. Kobalt stört die Genauigkeit des Verfahrens nicht, sofern man streng nach letzterem arbeitet. — *Phosphorsäure* hat, wie Er beifügte, ein starkes Lösungsvermögen für gewisse *Silicate*, ja selbst für Glas.

A. G. Mc Kenna<sup>3)</sup> hat Versuche angestellt über die Fällung des *Mangans* in Form von *phosphorsaurem Mangan-Ammonium*,

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1928. — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 66. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 184.

nach welcher der Niederschlag in pyrophosphorsaures Mangan übergeführt und als solches gewogen wird. Es erwies sich als gleichbedeutend, ob die Ausfällung nach der ursprünglichen Vorschrift von Gibbs<sup>1)</sup> oder nach dem modificirten Verfahren Blair's<sup>2)</sup> vorgenommen wurde.

L. Blum<sup>3)</sup> hat eine neue Methode zur volumetrischen Bestimmung des *Mangans* angegeben. Das Verfahren beruht auf folgenden Thatsachen. Wenn eine weinsäurehaltige, ammoniakalisch gemachte Manganlösung, welche gleichzeitig Eisenoxyd und Chlorammonium enthält, mit Ferrocyankalium in hinreichender Menge versetzt wird, so fällt alles Mangan, aber kein Eisen aus. Zur Erkennung der Endreaction säuert man auf einer Porcellanplatte einen Tropfen der Flüssigkeit mit Essigsäure an. Ist ein Ueberschuß von Ferrocyankalium zugegen, so tritt eine Blaufärbung auf. Das bei der Titrirung ausfallende Manganammoniumferrocyanür setzt sich selbst nach längerer Zeit mit dem Eisensalze nicht um. Hat man ausnahmsweise *Manganerze* zu untersuchen, welche kein oder nur wenig Eisen enthalten, so setze man deren Auflösung einige Tropfen Eisenchloridlösung hinzu und verfähre folgendermaßen. 5 g des Erzes werden in heisser, concentrirter Salzsäure gelöst, sodann die nicht filtrirte Flüssigkeit auf 250 ccm verdünnt, 50 ccm davon nach eventuellem Zusatze von etwas Eisenchlorid mit 20 ccm einer kalt gesättigten Salmiaklösung, 30 ccm Weinsäurelösung (1:2) und endlich mit Ammoniak bis zum starken Vorwalten versetzt, nunmehr zum Sieden erhitzt und mit Ferrocyankaliumlösung von bekanntem Wirkungswerthe titirt. Bei der Titrirung muß das Eisen als Oxyd zugegen sein. Sollte demnach ein Manganerz das Eisen nicht völlig als Oxyd enthalten, so ist die salzsaure Lösung desselben mit etwas Salpetersäure zu oxydiren. Auch mit Eisenoxydulsalzen würde nämlich Ferrocyankalium unter obigen Verhältnissen eine Fällung liefern. Natürlich darf ferner kein Zink zugegen sein<sup>4)</sup>. Die Methode

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1867, 845. — <sup>2)</sup> In der JB. f. 1887, 2428 erwähnten Arbeit. —

<sup>3)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 284. — <sup>4)</sup> Vgl. Donath und Hattensaur, JB. f. 1890, 2447.

giebt Resultate, welche mit denjenigen des Volhard'schen<sup>1)</sup> Verfahrens nahe übereinstimmen.

F. Moldenhauer<sup>2)</sup> hat die Volhard'sche<sup>3)</sup> Methode der *Manganbestimmung* in der Weise abgeändert, daß Er zur manganhaltigen Lösung, welche Salzsäure enthalten darf, nach der Oxydation mit Salpetersäure Soda oder theerfreies Ammoniak bis fast zur Neutralisation und darauf Zinkoxyd fügt, um das Eisenoxyd auszufällen. Sodann fügt Er zu der milchigen Flüssigkeit einige Gramme Ammoniumsulfat, erwärmt und titrirt mit Kaliumpermanganat, ohne vorher filtrirt zu haben.

H. Rubricius<sup>4)</sup> verfährt in folgender Weise, um das *Mangan* im *Eisen* und *Stahl* zu bestimmen. 10 g der letzteren werden in möglichst wenig Salzsäure gelöst, nach der Lösung und dem Verdünnen filtrirt, auf ein halbes Liter gebracht und nunmehr 100 ccm der Flüssigkeit mit Salpetersäure oxydirt. Nach dem Erkaltenlassen und dem Verdünnen auf etwa 600 bis 700 ccm neutralisirt man nahezu mit Soda, fällt mit nicht zu viel Zinkoxyd<sup>5)</sup> unter Zusatz von 2 bis 3 g schwefelsaurem Magnesium, erhitzt die nicht filtrirte Flüssigkeit beinahe zum Sieden und titrirt mit übermangansaurem Kalium.

W. Hampe<sup>6)</sup> und M. A. v. Reis<sup>7)</sup> haben über den Werth der sogenannten Chloratmethode<sup>8)</sup> des Ersteren resp. der Volhard'schen<sup>9)</sup> Permanganatmethode zur Bestimmung des *Mangans* im *Eisen* und *Stahl* eine Polemik geführt, auf welche hiermit verwiesen sei.

L. Rürup<sup>10)</sup> verfährt folgendermaßen zur schnellen Bestimmung des *Mangans* im *Eisen* und *Stahl*. Er wägt 6 g Substanz ab, neutralisirt deren Auflösung nach der Oxydation, setzt Glaubersalz hinzu<sup>11)</sup>, füllt zu einem Liter auf, filtrirt nach etwa 10 Minuten durch zwei Faltenfilter, versetzt 500 ccm vom Filtrate mit Zinkoxyd, erhitzt und titrirt mit Kaliumpermanganat. — Die

<sup>1)</sup> JB. f. 1879, 1048. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 13. — <sup>3)</sup> JB. f. 1879, 1048. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 882. — <sup>5)</sup> Vgl. Moldenhauer, vorstehende Arbeit. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1579. — <sup>7)</sup> Dasselbst, S. 1791. — <sup>8)</sup> JB. f. 1883, 1565; f. 1885, 1936. — <sup>9)</sup> JB. f. 1879, 1048. — <sup>10)</sup> Chemikerzeit. 1891, 149. — <sup>11)</sup> JB. f. 1879, 1050.

Redaction der Chemikerzeitung bemerkte hierzu, daß Rürup das Volum des basisch schwefelsauren Eisenoxyds unberücksichtigt läßt. Ferner sei bei der Titrirung in Gegenwart von Zinkoxyd der Endpunkt schwer zu erkennen, weil sich ein starker brauner Niederschlag von Manganhyperoxydhydrat bildet.

L. Blum<sup>1)</sup> hebt gegenüber obigem Vorschlage von Rürup hervor, daß nach Volhard<sup>2)</sup> von den stark basischen Metalloxyden, welche in gelöstem Zustande (als Salze) die glatte Umsetzung eines *Manganoxydulsalzes* mit Permanganat zu Manganhyperoxydhydrat bedingen können, das *Zinkoxyd* das geeignetste sei. Meinecke<sup>3)</sup> erkannte, daß sogar bedeutende Mengen von Zinkoxyd (Zinksulfat) zugegen sein müssen, damit der Zweck vollkommen erreicht werde. Nun ist aber bei der Operationsweise von Rürup die Gegenwart von gelöstem Zinkoxyd ausgeschlossen. Es wird daher das Manganhyperoxydhydrat stets oxydulhaltig ausfallen, also zu wenig Permanganat verbraucht werden. Außerdem wird auch in Folge der Gegenwart des ungelösten, freien Zinkoxyds zu wenig Permanganat verbraucht werden, wie ebenfalls aus obigen Untersuchungen Meinecke's abzuleiten ist.

G. L. Norris<sup>4)</sup> beschrieb die Art und Weise, wie Er das *Mangan in Schlacken und Erzen* bestimmt. — 1 g Schlacke wird mit Wasser befeuchtet und mit 50 ccm Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,42 gekocht, wobei man 3 bis 4 ccm Flusssäure zusetzt. Die Schlacke wird schnell zersetzt, wobei die Kieselsäure sich verflüchtigt. Man kocht einige Minuten weiter, um die überschüssige Flusssäure zu verjagen, setzt mehr Salpetersäure hinzu, kocht und fällen das Mangan mit chlorsaurem Kalium in Form von Manganhyperoxyd aus. Letzteres wird auf einem Asbestfilter gesammelt. — Von *Manganerzen* befeuchte man ebenfalls 1 g mit Wasser, setze 50 ccm obiger Salpetersäure hinzu, koche, werfe einige Weinsäurekryställchen hinein, gieße später etwas Flusssäure hinzu, verjage den Ueberschuß der letzteren, gebe mehr Salpetersäure hinzu, koche und fälle das Mangan mit Kaliumchlorat.

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 210; Chem. News 63, 204. — <sup>2)</sup> JB. f. 1879, 1048. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1935. — <sup>4)</sup> Chem. News 64, 242.



J. und H. S. Pattinson <sup>1)</sup> machten Mittheilungen über die Bestimmung des *Mangans* in seinen *Erzen* und *Legirungen*. Aus Ihren Versuchen über die Umwandlung des kohlensauren Mangans und des Manganhyperoxydhydrates durch Glühen in Manganoxydoxydul,  $Mn_2O_3$ , folgern Sie, daß letzteres aus den genannten Körpern ausschliesslich entstehe, wenn sie etwa eine Stunde in einem Gasmuffelofen oder in einem anderen Apparate, in welchem der Einfluß reducirender Gase ausgeschlossen ist, fast auf Weisßgluth erhitzt werden. Bei Rothgluth wird das Oxyd nicht vollständig zu Oxyduloxyd reducirt; beim Glühen über einer Gebläselampe jedoch ein Theil des Oxydoxyduls, in Folge des Eindringens reducirender Gase, weiter reducirt. — Um das Mangan maßanalytisch zu bestimmen, lösen Dieselben eine Probe von nicht weniger als 0,25 g Mangangehalt in Salzsäure, oxydiren das Eisen mit Salpetersäure, setzen erforderlichen Falles noch so viel Eisenchlorid hinzu, daß etwa ebenso viel Eisen wie Mangan zugegen ist, neutralisiren nahezu mit kohlensaurem Calcium und fügen 30 ccm Zinkchloridlösung hinzu, welche etwa 0,5 g Zink enthält. Der Zusatz von Eisen- und Zinkchlorid verhütet, daß bei der nachfolgenden Behandlung mit angesäuerter Chlorkalklösung und dem Zufügen von kohlensaurem Calcium sich neben Manganhyperoxydhydrat auch Permanganat bilde. Falls dies dennoch entstanden sein sollte, so zerstöre man es durch Zusatz von etwa 2 ccm Weingeist. Der Niederschlag von Hyperoxydhydrat wird abfiltrirt, zunächst mit kaltem Wasser, dann mit solchem von 65° vollständig ausgewaschen und nunmehr das Filter sammt dem Niederschlage in eine titrirte, saure Ferrosulfatlösung gebracht. In dieser löst sich der Niederschlag schon in der Kälte auf, wobei das Hyperoxyd eine äquivalente Menge Eisenoxydul in Oxyd verwandelt. Der Ueberschuß des Ferrosalzes wird mit Kaliumdichromat bestimmt. — Bei Gegenwart von Blei, Kupfer, Nickel, Kobalt und namentlich von Chrom giebt die Methode zu hohe Resultate für das Mangan.

P. Jannasch und C. J. Franzek <sup>2)</sup> haben eine Abhandlung

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 333. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3204; Chem. News 64, 294.

„Ueber neue quantitative Trennungen des *Mangans* von *Nickel*, *Kobalt*, sowie von Nickel und Kobalt“ veröffentlicht. Die Sönderung des Mangans vom Nickel gelingt unter genau denselben Bedingungen wie diejenige<sup>1)</sup> des ersteren vom Zink, nicht so aber die Trennung des Mangans vom Kobalt, weil der Niederschlag von Manganhyperoxydhydrat stets erheblich kobalthaltig bleibt. Endlich fanden Sie in folgendem Verfahren einen Weg zur vollständigen Trennung von Mangan und Kobalt. Die Sulfate der beiden Metalle sind in Alkalidoppelcyanüre überzuführen, um danach Wasserstoffhyperoxyd einwirken zu lassen. Es resultirt sodann der Manganniederschlag völlig kobaltfrei. Auch die Trennung des Mangans von Nickel, sowie von Nickel und Kobalt gelingt in dieser Weise vollkommen. Für die Erreichung brauchbarer Resultate nach diesem Verfahren müssen ganz bestimmte Bedingungen eingehalten werden.

E. Donath<sup>2)</sup> wiederholte Seine<sup>3)</sup> Bemerkungen zu der „neuen *Mangan-* und *Zinktrennung*“ von Jannasch und Mac Gregory<sup>4)</sup>, und zwar auf Anlaß der Abhandlung von Jannasch und Franzek<sup>5)</sup> über die Trennung von Nickel und Kobalt, in welcher eine frühere, von Donath und Zeller<sup>6)</sup> veröffentlichte Arbeit nicht erwähnt wird.

P. Jannasch und R. Niederhofheim<sup>7)</sup> machten Mittheilungen über quantitative Metallscheidungen in alkalischer Lösung durch Wasserstoffhyperoxyd, und zwar zunächst über die Trennung von *Zink* und *Mangan* nach einer neuen Methode. Das Verfahren von Jannasch und Franzek<sup>8)</sup> zur Scheidung des Mangans von Nickel und Kobalt, welches auf der Thatsache beruhte, daß ersteres aus einer Lösung seiner Alkalidoppelcyanüre durch Wasserstoffhyperoxyd gefällt wird, nicht so aber letztere, läßt sich auch zur Trennung von Mangan und Zink verwerthen. — Was die Prioritätsansprüche von Donath<sup>9)</sup> für sich und Zeller betreffs der Trennung von Mangan und Zink

---

<sup>1)</sup> Vgl. Jannasch und Mac Gregory, diesen JB., S. 2485. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3600. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2392. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 2485. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 2483. — <sup>6)</sup> JB. f. 1887, 2428. — <sup>7)</sup> Ber. 1891, 3945. — <sup>8)</sup> Dieser JB., S. 2483. — <sup>9)</sup> Daselbst, S. 2392.

in ammoniakalischer Lösung durch Wasserstoffhyperoxyd anlangt, so betont Jannasch, daß Er und Mac Gregory<sup>1)</sup> zuerst die genauen Bedingungen zur Erzielung einer vollständigen Scheidung der beiden Metalle festgestellt haben. — Was nun das neue Verfahren zur Trennung des Mangans vom Zink anlangt, so wurden je 0,5 g der beiden Sulfate in einer Platinschale in 50 ccm Wasser gelöst und mit 10 ccm einer 10procentigen Auflösung von Cyankalium versetzt, worauf Sie noch 10 ccm 25procentiger Kalilauge hinzufügten, bis zum fast völligen Verschwinden der Fällung umrührten und nun das Mangan mit 50 bis 60 ccm reiner Wasserstoffhyperoxydlösung unter 15 bis 20 Minuten langem Erhitzen auf siedendem Wasserbade ausfällten. Das Filtrat wurde in der Kälte mit concentrirter Salzsäure (30 ccm) übersättigt, zur Trockne verdampft, der Rückstand wenigstens eine halbe Stunde lang auf 110 bis 115° erhitzt, mit Wasser und Salzsäure aufgenommen, die Kieselsäure abfiltrirt und nun das Zink in der Siedehitze mit Soda ausgefällt, um es später als Oxyd zu wägen. Letzteres muß in verdünnter Essigsäure vollständig löslich sein. Da der Manganniederschlag leicht etwas Kali einschließt, so löse man ihn in verdünnter Salpetersäure bei Gegenwart von höchstens 0,3 g Oxalsäure und fälle das Mangan aus ammoniakalischer Lösung nochmals durch Wasserstoffhyperoxyd. — Dieselben gedenken demnächst über Trennungen des *Kupfers* von *Zink* und *Nickel*, des *Bleis* von *Zink*, sowie des *Wismuths* von *Zink* mit Hülfe von Wasserstoffhyperoxyd zu berichten. Betreffs des Verhaltens des Kupfers erwähnen Sie noch, daß schwach ammoniakalische und wenig Ammoniumsalze enthaltende Lösungen dieses Metalles von überschüssigem Wasserstoffhyperoxyd vollständig ausgefällt werden. Die Niederschläge sind dunkel grau-grün und behalten ihre Farbe auch bei längerem Kochen. Die alkalischen Doppelcyanürlösungen des Kupfers werden bei längerem Kochen ebenfalls durch Wasserstoffhyperoxyd gefällt, während viele andere Metalle gelöst bleiben.

P. Jannasch und J. F. Mac Gregory<sup>2)</sup> haben ein neues

<sup>1)</sup> Diese Seite unten. — <sup>2)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 402; Chem. News 63, 255; 64, 182.

Verfahren angegeben zur quantitativen Trennung von *Mangan* und *Zink*, welches auf der leichten und vollständigen Umwandlung des ersteren Metalles in Manganhyperoxydhydrat beruht. Carnot<sup>1)</sup> ist der Erste gewesen, welcher Mangan mit Wasserstoffhyperoxyd ausgefällt und derart quantitativ bestimmt hat. Bei Ihren ersten Versuchen fanden Sie, daß in der Hitze aus salmiakhaltiger ammoniakalischer Flüssigkeit außer dem Mangan durch Wasserstoffhyperoxyd auch beträchtliche Mengen von Zinkoxyd niedergeschlagen werden. Durchaus befriedigende Resultate ergaben sich indess bei sehr kurzem Erhitzen auf dem Wasserbade, wenn erhebliche Mengen von Salmiak und Ammoniak zugegen waren, und wenn genau nach den folgenden Angaben verfahren wurde. Ein Gemisch von je 0,5 g der Sulfate von Mangan und Zink wurde in einer Porzellanschale in etwa 75 bis 100 ccm Wasser gelöst, nach schwachem Ansäuern durch Salzsäure mit viel Salmiak versetzt (zum mindesten 100 ccm einer 15- bis 20procentigen Lösung) und durch Ammoniak (60 bis 100 ccm einer concentrirten Lösung) sodann alkalisch gemacht, wobei keine durch Mangansalze bedingte Braunfärbung auftreten darf. Hiernach wurde in die mit einem Uhrglase bedeckte Schale in einem einzigen Male überschüssiges Wasserstoffhyperoxyd gegeben (50 bis 60 ccm), wodurch das Mangan vollständig niederfiel. Sie erhitzten noch 10 bis 15 Minuten lang auf dem Wasserbade, bis der Niederschlag sich vollkommen abgesetzt, filtrirten, wuschen die Fällung mit heißem Ammoniakwasser und schließlichs mit heißem Wasser vollständig aus. Der Niederschlag wurde durch starkes Glühen in Manganoxyd-oxydul übergeführt und gewogen. Um im Filtrate das Zink zu bestimmen, empfiehlt es sich, jenes in einer Platinschale zur Trockne zu verdampfen, den Rückstand etwa eine Stunde lang auf 125 bis 150° zu erhitzen, sodann die Ammoniumsalze über einer Asbestschale zu verjagen, den Rückstand mit heißem Wasser und einigen Tropfen Salzsäure aufzunehmen und das Filtrat in der Hitze mit Soda zu fällen. — Dieselben fanden, daß nach obiger Methode sich das Mangan auch vom *Nickel*, sowie wahrscheinlicher Weise vom *Kobalt* trennen läßt.

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2395.

Ueber die Aufstellung internationaler Normalproben und Methoden für die Untersuchung von *Eisen* und *Stahl*, zunächst über die Bestimmung des *Kohlenstoffs*<sup>1)</sup>, ist bereits im vorigen Jahre<sup>2)</sup> berichtet worden.

R. Namias<sup>3)</sup> versetzt zur Bestimmung des *Eisens* in Form von Oxydul die mit Salzsäure angesäuerte Auflösung des letzteren mit überschüssiger Kaliumdichromatlösung von bekanntem Wirkungswerthe, fügt dann Jodlösung (1 bis 2 Tropfen) und Stärkekleister hinzu und titrirt mit Zinnchlorürlösung. Hierbei wird zuerst das überschüssige Dichromat, dann das Jod und zuletzt erst das entstandene Ferrisalz reducirt. Sobald die blaue Farbe der Jodstärke verschwunden ist, findet sich kein Dichromat mehr vor, während das Eisenoxydsalz noch intact ist. Es gelingt somit leicht, den Ueberschuß an Dichromat und durch Abziehen desselben von der angewendeten Menge diejenige des reducirten Dichromats zu finden, woraus sich die Menge des Eisens ableiten läßt.

L. Roos<sup>4)</sup> bestimmt kleine Mengen von *Eisen* auf colorimetrischem Wege in ähnlicher Weise mit Schwefelcyankalium wie Jolles<sup>5)</sup> und Proskauer<sup>6)</sup>. Zur Herstellung der Eisenlösung löst Er 1 g Eisen in Königswasser, verdampft zur Trockne und nimmt mit 1 Liter Wasser auf. Die Rhodankaliumlösung ist eine 5procentige. Die Eisenlösung wird jedesmal vor den Bestimmungen so verdünnt, daß sie 0,01 g Eisen im Liter enthält. — Um in *Weinen* das Eisen zu bestimmen, löst man die Asche von 25 ccm Wein in 2 bis 3 ccm verdünnter Salzsäure, bringt die Lösung auf das ursprüngliche Volum des Weines und führt nun die colorimetrische Bestimmung aus.

J. Riban<sup>7)</sup> hat über die colorimetrische Bestimmung des *Eisens* mit Hülfe von Rhodankalium<sup>8)</sup>, sowie über einige weitere *gefärbte Verbindungen* des Eisens berichtet. Jene Methode giebt falsche Resultate, sei es, daß man mit den Sulfocyanaten, den

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 52 (Ausz.). — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2418. —

<sup>3)</sup> Gazz. chim. ital. 1891a, 473. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 732. — <sup>5)</sup> JB. f. 1889, 2397. — <sup>6)</sup> Daselbst. — <sup>7)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 916. — <sup>8)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2397.

Acetaten oder Tartraten (weinsaurem Eisenoxyd-Alkali) arbeitet, weil bei der Verdünnung der Lösungen mit Wasser Dissociation stattfindet.

A. J. Rossi<sup>1)</sup> machte Mittheilungen über einige Methoden zur Analyse von *Eisen*. — Zur Bestimmung des *Phosphors* soll man 0,5 bis 1 g Eisen mit 10 ccm Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1,2 zur Dickflüssigkeit verdampfen, darauf 4 ccm der gleichen Säure und 1 ccm concentrirter Salzsäure oder 2 ccm der ersteren und 3 ccm der letzteren Säure hinzufügen, sowie bis zur völligen Auflösung erwärmen. Wenn Kieselsäure zugegen ist, so verdünnt man, filtrirt und verdampft bis auf 5 oder 6 ccm. Sodann wird in 50 ccm einer nach Seiner Vorschrift bereiteten Molybdänlösung gegossen, zwei Stunden lang bei 50 bis 60° beiseite gestellt, durch ein gewogenes Filter gegossen, mit stark verdünnter Salpetersäure ausgewaschen und der getrocknete Niederschlag gewogen. Durch Multiplication des Gewichtes desselben mit 0,0163 ergibt sich die Menge des Phosphors in der abgewogenen Eisenprobe. — Um das *Aluminium* zu ermitteln, röstet man 10 g Eisen in der Muffel vollständig, reducirt sodann mit Wasserstoff, verflüchtigt das Eisen mit Chlor, erhitzt den Rückstand mit 2 Thln. Aetzkalk, nimmt mit Salzsäure auf, scheidet die Kieselsäure ab, fällt Reste von Eisenoxyd, die Thonerde und die Phosphorsäure mit Ammoniumacetat, glüht den Niederschlag, verjagt das Eisen durch Erhitzen mit Salzsäuregas und wägt schliesslich Thonerde und Phosphorsäure zusammen. Durch Abziehen der letzteren ergibt sich die Menge der Thonerde. Auch die Methode von Carnot<sup>2)</sup> ist anwendbar. — Für die Bestimmung des *Siliciums* dient ein von Drown<sup>3)</sup> angegebenes Verfahren, welcher neuerdings in folgender Weise vorgeht. Man oxydirt das fragliche Eisen mit Kaliumdisulfat bei Rothgluth, löst die Schmelze in heissem Wasser und filtrirt die Kieselsäure ab. Wenn *Ferrosilicium* zu analysiren ist, so dient die Methode von Clerc<sup>4)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 727. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2430. — <sup>3)</sup> Drown und Shimer, JB. f. 1880, 1169 f. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2423.

H. H. B. Shepherd<sup>1)</sup> hat die Glaser'sche<sup>2)</sup> Methode zur Bestimmung von *Eisenoxyd* und *Thonerde* in *Phosphaten* in folgender Weise abgeändert. Man löst 2,5 g des Phosphates in 10 ccm Salzsäure, verdampft zur Trockne, nimmt mit Salzsäure auf, kocht, setzt 10 ccm concentrirte Schwefelsäure hinzu, läßt unter häufigem Umrühren fünf Minuten lang stehen, setzt Alkohol von 95 Proc. hinzu, läßt erkalten, füllt mit letzterem zu 250 ccm auf und schüttelt um. Nach einer Stunde wird filtrirt, wonach 200 ccm der Flüssigkeit vorsichtig stark einzudampfen sind. Wenn organische Stoffe zugegen sind, so verdampfe man zur Syrupdicke. Man verdünnt nun mit 50 bis 100 ccm Wasser, kocht kurze Zeit lang mit Brom oder einem anderen Oxydationsmittel, setzt überschüssiges Ammoniak hinzu, kocht etwa eine halbe Stunde lang, läßt erkalten, versetzt abermals mit Ammoniak, filtrirt, wäscht mit heißer Salmiaklösung aus, glüht und wägt das Gemisch von Eisen- und Aluminiumphosphat. In demselben wird die Phosphorsäure bestimmt, um durch Abziehen derselben von dem Gewichte der Phosphate die Menge von Eisenoxyd und Thonerde zu finden. — Sollte das gemischte Eisen- und Thonerdephosphat noch Magnesium enthalten, so ist nach Teschemacher und Smith (daselbst) der Niederschlag mit Wasser und etwas Ammoniumnitrat zu kochen, bis das Magnesium entfernt ist.

F. Beilstein und R. Luther<sup>3)</sup> gaben ein neues Verfahren an, um *Eisenoxyd* und *Thonerde* von einander zu trennen und beide gewichtsanalytisch zu bestimmen. Die Trennung gründet sich auf die ungleiche Löslichkeit der basischen *Nitrate* der beiden Oxyde in Salzlösungen, namentlich in schwefelsaurem Ammonium, von welchem das Thonerdesalz in der Kälte sehr leicht, das Eisenoxydsalz aber nicht aufgenommen wird. Man verfähre folgendermaßen zur Ausführung der Trennung. Die gefällten Oxyde werden in Salpetersäure gelöst, die Lösung verdampft und auf dem Wasserbade weiter erhitzt, bis keine sauren

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 251. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2388; vgl. auch JB. f. 1890, 2437 f. — <sup>3)</sup> N. Petersb. Acad. Bull. 34, 155.



Dämpfe mehr entweichen. Sodann kocht man den Rückstand 10 Minuten lang mit Wasser, läßt erkalten, setzt 2 bis 3 ccm einer 10procentigen Auflösung von Ammoniumsulfat hinzu, läßt absitzen und filtrirt das basisch salpetersaure Eisenoxyd ab, welches zunächst mit einer verdünnten, kalten, schließlic mit einer heißen Auflösung von Ammoniumnitrat ausgewaschen wird. Es empfiehlt sich, den Niederschlag in verdünnter Salpetersäure aufzulösen und die Fällung zu wiederholen.

C. Marchal und J. Wiernik<sup>1)</sup> haben eine neue Methode zur vollständigen Trennung von *Eisen*, *Aluminium* und *Chrom* angegeben. Frisch gefälltes *Manganhyperoxyd* oxydirt in der Wärme sehr leicht Eisenoxydul zu Oxyd<sup>2)</sup> und Chromoxyd zu Chromsäure, während die Thonerde unverändert bleibt. Man bringt am besten die Metalle in schwefelsaure Lösung, fügt Soda hinzu, bis ein geringer bleibender Niederschlag entsteht, löst diesen mit einem Tropfen Salz- oder Schwefelsäure wieder auf und rührt nun das Manganhyperoxyd ein, worauf man 10 Minuten lang zum Kochen erhitzt. War die Menge des Oxydationsmittels eine ausreichende, so ist alles Eisen in Oxyd und das Chrom in Chromsäure verwandelt. Das Eisen fällt vollständig nieder<sup>3)</sup>, während Aluminium und Chrom gelöst bleiben; um das erstere von dem überschüssigen Manganhyperoxyd zu trennen, löst man den Niederschlag in Salzsäure und fällt das Eisen in bekannter Weise mit essigsaurem Natrium. Wenn man die obige thonerde- und chromsäurehaltige Flüssigkeit bei Siedehitze mit Ammoniak behandelt, so fällt die Thonerde neben etwas Mangan aus, welche Körper sich ebenfalls in salzsaurer Auflösung durch Natriumacetat trennen lassen. Aus dem Filtrate vom obigen Ammoniakniederschlage läßt sich das Chrom nach der Reduction zu Chromoxyd durch Ammoniak niederschlagen.

A. Ziegler<sup>3)</sup> machte weitere<sup>4)</sup> Mittheilungen über die Analyse von *Ferrochrom*, *Ferroaluminium* und *Ferrowolfram*, sowie von *Ferrosilicium* und *Ferrotitan*. Er hat gefunden, daß beim

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 511. — <sup>2)</sup> Vgl. Kynaston, JB. f. 1883, 1697. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 279, 163; Monit. scientif. [4] 5, 705. —

<sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2414; f. 1890, 2428, 2455, 2457.

Aufschließen der Substanzen mit Alkalinitrat und -carbonat (resp. Alkalidisulfat) neben dem Salpeter als wirksames Princip das sich während des Processes bildende Aetzalkali reagirt. Daher verwendet Er jetzt von vornherein ein Gemisch von Aetzkali (6 g) und Salpeter (3 g) zum Aufschließen der gebeutelten Legirungen (0,5 g). Die Erhitzung geschieht in einem Silbertiegel und mit rufsender Flamme. — Bei der Analyse von *Ferrochrom* wird die Schmelze mit Wasser ausgelaugt, sodann etwa eine halbe Stunde lang mit Kohlensäure behandelt, zur Trockne verdampft, mit Wasser aufgenommen und filtrirt, um den Niederschlag mit sodahaltigem Wasser auszuwaschen. Im Filtrate bestimmt man Chrom- und Kieselsäure, im Rückstande Eisen, Mangan, die Hauptmenge des Siliciums u. s. w. Am einfachsten bestimmt man das letztere durch Schmelzen der Legirung mit Natriumdisulfat bei nur mäßiger Temperatur, um die Bildung schwer löslicher, basischer Sulfate zu verhüten. Es ist dann unnöthig, nach dem Aufschließen nochmals Disulfit hinzuzusetzen. Für die Phosphor- und Schwefelbestimmung wird die Legirung (2 g) mit Natriumnitrat (9 g) und Aetzkali (18 g) aufgeschlossen. — Das Aufschließen des *Ferroaluminiums* geschieht ebenso wie dasjenige des Ferrochroms. Das Einleiten von Kohlensäure in den Auszug der Schmelze und das Eindampfen unterbleibt hier, damit das entstandene Natriumaluminat nicht zersetzt werde. Das Verfahren von Stead <sup>1)</sup> ist für aluminiumreiche Legirungen nicht zu empfehlen. — Bei der Aufschließung des *Ferrowolframs* kann man ebenso verfahren wie beim Ferrochrom. Für die weitere Analyse ist das früher <sup>2)</sup> Gesagte zu berücksichtigen. — *Ferrosilicium* läßt sich auch mit Natriumdisulfat aufschließen. — *Ferrotitan* kann man durch Erhitzen mit Salpeter und Aetzkali im Silbertiegel nicht vollständig zersetzen. Man schliesse daher 0,5 g der gebeutelten Substanz mit Natriumdisulfat auf und lauge mit kaltem Wasser aus, wobei die Kieselsäure zurückbleibt. Das Filtrat wird auf ein Liter gebracht, mit Ammoniak theilweise abgestumpft, mit schwefliger Säure langsam bis zum Sieden erhitzt, sodann etwa anderthalb bis

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2389. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2414; f. 1890, 2455, 2457.

zwei Stunden gekocht, wobei man das verdampfende Wasser ersetzt. Die so resultirende, noch etwas eisenhaltige Fällung vom Metatitansäurehydrat wird mit etwa 4procentiger Essigsäure ausgewaschen und das klare Filtrat nochmals mit etwas Ammoniak und schwefliger Säure gekocht, um zu sehen, ob alle Titansäure gefällt ist. Das erhaltene Metatitansäurehydrat glüht man, schmilzt es mit Disulfat, laugt es mit kaltem Wasser aus und behandelt diese Lösung genau ebenso wie jene erste u. s. w. Durch Glühen des schliesslich erhaltenen reinen Metatitansäurehydrats mit kohlensaurem Ammonium resultirt hellgraubräunliche Titansäure, welche aber während des Glühens tief citronengelb, nahezu orange-farben aussieht.

Die Abhandlung von C. Kraufs<sup>1)</sup> über die Trennung und Bestimmung von *Nickel* und *Kobalt* ist auch anderweitig.<sup>2)</sup> in größeren Auszügen erschienen.

G. C. Stone<sup>3)</sup> hat die Wirkung von Ammoniumsalzen auf die Fällung des *Zinks* als Phosphat untersucht. Wenn bei letzterer dreimal so viel Phosphorsalz angewendet wird, als erforderlich ist, so lösen Chlorammonium, schwefelsaures und salpetersaures Ammonium keine merkliche Mengen von *Zinkphosphat* auf, während dies hingegen essigsaures Ammonium, namentlich in der Hitze, thut. Es ist daher rathsam, bei Anwesenheit von viel freiem Ammoniak dieses durch Mineralsäuren nahezu abzustumpfen oder es zu verdampfen, bevor mit Essigsäure schwach angesäuert wird.

D. F. Moldenhauer<sup>4)</sup> hat über Fehlerquellen bei der Titrirung des *Zinks* mit Ferrocyankalium in ammoniakalischer Flüssigkeit, sowie über die Vermeidung derselben berichtet. Die Ferrocyankaliumlösung wird am Lichte bald goldgelb und setzt nach längerer Zeit einen Niederschlag von Eisenoxydhydrat ab. Um dies zu verhindern, setze man einem Liter der Lösung 1 bis 2 g Aetzkali hinzu und verwahre sie im Dunkeln. Derselbe machte

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2404. — <sup>2)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 227 (Ausz.); Chem. News 63, 254, 264, 280, 293 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 810. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 223.

weitere <sup>1)</sup> Angaben über die Herstellung des Kupfersulfat-Reagenspapieres, welches zum Erkennen des Endpunktes der Titrirung dient. Bei Gegenwart von viel Eisenoxyd wird etwas zu wenig Ferrocyankalium verbraucht, bei Anwesenheit von Mangan oder Magnesium aber etwas zu viel. Calcium, Strontium, Aluminium, Blei u. s. w. üben dagegen keinerlei Einfluß auf die Titrirungen aus. Er empfiehlt, bei der Analyse von *Zinkerzen* in folgender Weise zu verfahren. Man löst 2,5 g der letzteren in Salzsäure, oxydirt mit Salpetersäure, verdünnt und bringt unfiltrirt auf 250 ccm. Sodann werden 50 ccm der Flüssigkeit mit 10 ccm Ammoniak und 5 ccm einer Lösung versetzt, welche in 100 ccm 5 g festes, kohlensaures Ammonium, 5 g Salmiak und 10 ccm Ammoniak enthält. Man erhitzt, bis der Niederschlag sich gut abgesetzt hat, läßt erkalten, setzt 1 bis 2 ccm einer 10procentigen Natriumphosphatlösung hinzu, um Magnesium und Mangan abzuscheiden, und tritirt bald darauf mit der Ferrocyankaliumlösung, ohne zuvor filtrirt zu haben.

C. L u c k o w <sup>2)</sup> hat über maßanalytische Bestimmungsmethoden und analytische Trennungsmethoden mit *Ferro-* und *Ferricyankalium* berichtet, als Beitrag zur näheren Kenntniß der *Ferro-* und *Ferricyanmetalle*. Er fand, daß man das Ferricyankalium zur volumetrischen Bestimmung verschiedener *Metalle* auch bei Gegenwart von Eisenoxyd in saurer Lösung anwenden kann. Ferrocyankalium erzeugt in den Lösungen der niederen und höheren Oxydationsstufen der verschiedenen Metalle — außer Gold- und Platinoxid, Antimon- und Arsensäuren — Niederschläge, während Ferricyankalium diese in den Lösungen von Quecksilberoxyd, Bleioxyd, Eisen-, Mangan-, Uran- und Zinnoxid nicht giebt. Dieses Verhalten der beiden Doppelcyanüre macht es möglich, einige Metalle neben anderen maßanalytisch zu bestimmen, sowie diese in unlöslicher Form abzuscheiden und auch gewichtsanalytisch zu bestimmen. So kann beispielsweise das *Zink* in essigsaurer oder salpetersaurer Lösung sehr genau neben Blei mit Ferricyankalium titirt und gewichtsanalytisch bestimmt

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2407. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1491.

werden, während sich im Filtrate das *Blei* ebenso mit Ferrocyankalium bestimmen läßt. *Zinnoxid* läßt sich in seiner mit Oxalsäure verdampften Lösung nach Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure sehr leicht mit Ferrocyankalium maß- und gewichtsanalytisch bestimmen, sowie von *Antimon-* und *Arsensäure* trennen. Die Lösung des Ferricyankaliums ist durch Aufbewahren in braunen Flaschen vor Zersetzung zu schützen. Beim Umkrystallisiren des Salzes soll die Temperatur 50 bis 60° nicht überschritten werden. Die Lösung darf durch Bleisalze nicht gefällt werden; anderenfalls würde sie Ferrocyankalium enthalten. — Zur Erkennung der Endreaction bei der Titrirung mit Ferro- oder Ferricyankalium dient die Tüpfelmethode, wobei man Indicatoren anwendet, welche entweder das Ausgefälltsein des Metalles oder aber die Gegenwart eines geringen Ueberschusses des Fällungsmittels anzeigen. Derselbe hat Angaben über die Art dieser Prüfungen gemacht. Man kann auch von vornherein einen Ueberschuß von Ferro- oder Ferricyankalium anwenden und im Filtrate den Rest der letzteren bestimmen, sofern die Filtration keine Schwierigkeiten darbietet.

H. N. Warren<sup>1)</sup> verfährt folgendermaßen, um rasch *Cadmium* von *Kupfer* zu trennen. Die salpetersaure Lösung der Metalle wird mit Seignettesalz und Natronlauge versetzt, die alkalische Flüssigkeit zum Sieden erhitzt, wobei sie klar bleiben muß, nach und nach mit Glucoselösung bis zur vollständigen Reduction versetzt, das ausfallende Kupferoxydul abfiltrirt, ausgewaschen, geglüht, mit etwas Salpetersäure befeuchtet, abermals geglüht und das so erhaltene Kupferoxyd gewogen<sup>2)</sup>. Das Filtrat enthält das gesammte Cadmium, welches, bei gleichzeitiger Gegenwart von Zink, nach dem Ansäuern in der Wärme durch Schwefelwasserstoff gefällt wird, wonach der gewaschene Niederschlag in Salpetersäure zu lösen und das Cadmium als Carbonat durch Soda niederzuschlagen ist. Aus dem Filtrate vom Schwefelcadmium läßt sich dann durch Alkalischemachen und Zusatz von Schwefel-

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 193. — <sup>2)</sup> Vgl. auch Lagrange, JB. f. 1874, 995, welcher das Kupfer mit Glucoselösung titirt.

ammonium das *Zink* niederschlagen. Das Schwefelzink wird in Salzsäure gelöst, um hiernach die alkalisch gemachte Lösung abermals mit Schwefelammonium auszufällen.

J. S. C. Wells<sup>1)</sup> gab eine neue Methode zur Trennung von *Kupfer* und *Cadmium* an. Zu der neutralen, von Ammoniumsalzen freien Auflösung der beiden Metalle fügt man unterschweifligsaures Natrium bis zur Entfärbung und hiernach Soda, wodurch das Cadmium als Carbonat gefällt wird. Wenn das Filtrat mit Salzsäure gekocht wird, so fällt das Kupfer als Sulfid nieder.

A. W. Warwick<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über die Cyankaliumprobe zur Bestimmung des *Bleis* in *Bleiersen* angestellt. Er erkannte die Methode als zweckentsprechend. Die Angabe Cooper's<sup>3)</sup>, daß Bleierze, welche andere reducirbare Metalle enthalten, ein Bleikorn mit erheblichen Mengen jener Metalle liefern können, ist richtig. Bei der Analyse solcher Erze kann obige Methode nicht angewendet werden.

W. J. Cooper<sup>4)</sup> bemerkte zur obigen Abhandlung von Warwick<sup>5)</sup> über die Cyankaliumprobe zur Bestimmung des *Bleis* in *Bleiersen*, daß Er bei der Analyse eines Eisen, Kupfer und Blei enthaltenden Minerals ein Metallkorn erhalten habe, welches alles Blei, aber auch eine beträchtliche Menge von Kupfer und etwas Eisen enthielt.

J. Pinette<sup>6)</sup> hatte einen Beitrag geliefert zur Untersuchung von *Conservebüchsen* auf Grundlage des deutschen Reichsgesetzes vom 25. Juni 1887, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen. Nach diesem Gesetze dürfen Ess-, Trink- und Kochgeschirre, sowie Flüssigkeitsmaße nicht mit einer mehr als 1 Proc. Blei enthaltenden Legirung verzinkt oder mit einer mehr als 10 Proc. Blei enthaltenden gelöthet sein. Conservebüchsen müssen auf der Innenseite ebenfalls jenen Ansprüchen genügen. Um die Verzinnung der Büchsen zu untersuchen, zer-

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 294. — <sup>2)</sup> Daselbst 63, 30, 145. — <sup>3)</sup> Nachstehende Arbeit. — <sup>4)</sup> Chem. News 63, 73. — <sup>5)</sup> Diese Seite. — <sup>6)</sup> Chemikerzeitung 1891, 1109.

schneidet Er das reine Blech und behandelt es mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme, bis der ganze *Zinnüberzug* sich abgelöst hat, wobei die Blechstückchen schwarz werden. Sodann spült man die letzteren ab, verdampft die trübe salpetersaure Flüssigkeit zur Trockne, um die Zinnsäure völlig unlöslich zu machen, nimmt mit heißer, concentrirter Salpetersäure auf, um alles Eisen- und Bleisalz wieder zu lösen, filtrirt in der Wärme und wägt die Zinnsäure. Aus dem Filtrate fällt Er das *Blei* durch Schwefelsäure unter Verdampfen und wägt als Bleisulfat. — Bei der Untersuchung der Löthstellen ist zu bedenken, daß diese bei einer und derselben Büchse sehr verschiedene Zusammensetzung haben können. Namentlich zum definitiven Verschlusse wird oft ein sehr stark bleihaltiges *Loth* verwendet.

W. Lachaud und C. Lepierre<sup>1)</sup> haben ein neues Verfahren zur Bestimmung des *chromsauren Bleis* im käuflichen *Chromgelb* angegeben. Wie Sie<sup>2)</sup> gezeigt haben, wird neutrales, chromsaures Blei durch verdünnte Kalilauge in basisch chromsaures Blei und neutrales chromsaures Kalium umgesetzt und zwar gemäß der Gleichung:  $2\text{PbCrO}_4 + 2\text{KOH} = \text{PbCrO}_4 \cdot \text{PbO} + \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ . Wenn man die so erhaltene alkalische Lösung mit einer concentrirten, starken Säure versetzt, so entsteht wieder neutrales, chromsaures Blei. Unter Beobachtung gewisser Bedingungen kann man aus der Menge des im ersteren Falle abgestumpften Aetzkalis diejenige des neutralen, chromsauren Bleis ableiten. Das dazu dienende Verfahren ist folgendes: Man schüttelt 2 g des fraglichen Chromgelbs in einer Flasche (mit Glasstopfen) mit 20 ccm zweifach normaler Kalilauge, bis die gelben Körnchen des neutralen Chromates verschwunden sind, wobei sich das basische Chromat abscheidet, verdünnt, filtrirt und titirt das Filtrat mit Schwefelsäure in Anwesenheit von Phenolphthaleïn. Es liegen nun die Daten zur Berechnung vor. Will man letztere ersparen, so stellt man eine Kalilauge her, welche 17,337 g Aetzkali im Liter enthält, und eine derselben Volum für Volum genau entsprechende Schwefelsäure,

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 235. — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 569.



wägt 2 g des zu prüfenden Chromgelbes ab, schüttelt diese mit 40 ccm der Lauge und verfährt dann wie oben. Jeder  $\frac{1}{10}$  ccm Unterschied zwischen den verbrauchten Mengen Lauge und Säure entspricht  $\frac{1}{2}$  Proc. neutralen chromsauren Bleies in dem Chromgelb.

P. Jannasch und P. Etz<sup>1)</sup> machten Mittheilungen „über neue quantitative Trennungen der Metalle der Schwefelwasserstoffgruppe in einem Bromdampfstrom“, und zwar zunächst über die Trennung von *Wismuth* und *Cadmium*. Wenn man die bei 100° vollständig getrockneten Sulfide der beiden Metalle in einem Porcellanschiffchen mit einem von Bromdampf beladenen Luftstrom zunächst in der Kälte, dann in gelinder Wärme behandelt, so destillirt alles Wismuth als Bromid ab, während das gesammte Bromcadmium hinterbleibt. Waren die Sulfide nicht ganz trocken, so bildete sich etwas basisches Wismuthsalz, welches nicht flüchtig ist.

W. Remmler<sup>2)</sup> benutzt zur Trennung von *Wismuth* und *Blei* die grössere Flüchtigkeit des Wismuthchlorids gegenüber derjenigen des Chlorbleies, wobei Er im Schwefeldampfe erhitzt. Dazu dient ein in der Originalabhandlung beschriebener, einfacher *Apparat*, in welchem das zu untersuchende Gemisch mit Chlor behandelt wird. Schwefelwismuth wird bei der Temperatur des siedenden Schwefels vollständig in *Chlorwismuth* verwandelt, welches sich verflüchtigt. Schwefelblei geht bei derselben Temperatur nur oberflächlich in Chlorblei über, dagegen vollständig bei der Siedehitze des Xylols. Wenn ein Gemisch der beiden Sulfide vorliegt, so behandle man zunächst eine Stunde lang im Xylolkocher, dann eine Stunde im Schwefeldampfe mit Chlorgas.

W. Hampe<sup>3)</sup> hat über die Bestimmung des *Wismuths* in der bei Rössler's<sup>4)</sup> Verfahren zur Raffinirung des *Blicksilbers* abfallenden *Schlacke* gearbeitet. Er verfährt bei der vollständigen Analyse der letzteren folgendermassen, um die Anschliessung zu erzielen. Die Schlacke wird mit Salpetersäure behandelt, sodann zur Trockne verdampft, mit Salpetersäure und Wasser

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3746. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 3554. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 410. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2624.

ausgelaugt, sowie der gewaschene Rückstand von Kieselsäure und Silicaten endlich mit Soda im Platintiegel geschmolzen. Die Schmelze behandelt man wiederum mit Salpetersäure, verdampft zur Trockne u. s. w. Handelt es sich um die bloße Wismuthbestimmung, so kann man einfach 1 g der Schlacke längere Zeit in einer Platinschale mit etwa 15 ccm Salpetersäure erwärmen, dann etwa 10 ccm concentrirte Flußsäure hinzufügen und nach Auflösung der Schlacke mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure versetzen. Es wird darauf zur Trockne verdampft, der Rückstand in Salpetersäure gelöst und etwas ungelöst bleibender Graphit abfiltrirt. Aus dem neutralisirten Filtrate fällt man mit Ammoniak Wismuth, Blei und Eisen, kocht auf und filtrirt. Der Niederschlag wird in Salpetersäure gelöst, mit Schwefelwasserstoff gefällt, die neue Abscheidung wieder in Salpetersäure gelöst und die von Schwefelwasserstoff durch Kochen und von Schwefel durch Filtriren befreite Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammonium gefällt, um alles Blei und Wismuth niederschlagen. Den Niederschlag löst man mit Salzsäure, dampft fast zur Trockne ein und setzt viel heißes Wasser hinzu, wodurch alles Chlorblei in Lösung gehalten und das Wismuth als Oxychlorid ( $\text{BiOCl}$ ) gefällt wird. Letzteres wird in Salpetersäure gelöst, worauf man abermals mit kohlensaurem Ammonium ausfällt, das getrocknete kohlensaure Wismuth vorsichtig glüht und das so erhaltene Wismuthoxyd wägt. — Der Obige hat die Zusammensetzung einer *Schlacke* von der Silberraffinirung nach obigem Verfahren mitgetheilt.

Nach H. Baubigny<sup>1)</sup> läßt sich das *Thallium* in Form des Jodürs bestimmen<sup>2)</sup>, wenn man gewisse Regeln beobachtet. Man soll die Fällung in der Hitze vornehmen, dabei einen Ueberschuß von Jodkalium anwenden und in neutraler Flüssigkeit arbeiten. Nach der Fällung soll letztere noch wenigstens 1 Proc. Jodkalium enthalten. Der Niederschlag wird unter Decantation zunächst mit 1 procentiger Kaliumjodidlösung, sodann mit 80- bis 82grädigem Alkohol ausgewaschen und später getrocknet. Natürlich muß das

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 544. — <sup>2)</sup> Siehe Willm, in der JB. f. 1864, 250 f. besprochenen Abhandlung; Werther, JB. f. 1864, 712.

Thallium sich vor Zusatz des Jodkaliums als Oxydul vorfinden. Sollte es als Oxyd vorliegen, so reducirt man es mit schwefliger Säure. Um das Thalliumjodür zu wägen, trennt man es möglichst vollständig vom Filter, befeuchtet dieses mit etwas heißer Salpetersäure, wobei das Jodür zersetzt wird, wäscht das Filter mit heißem Wasser aus, verdampft das Filtrat in einem gewogenen Porcellantiegel unter Zusatz von etwas Salzsäure zur Trockne, giebt zum Rückstande einen Tropfen concentrirter Jodwasserstoffsäure, erhitzt einige Stunden lang auf  $170^{\circ}$ , um etwas abgeschiedenes freies Jod zu verjagen, und bringt hiernach die Hauptmenge des Jodürs in den Tiegel, um es sodann zu wägen.

J. H. Long<sup>1)</sup> bemerkte zur Abhandlung von Baubigny<sup>2)</sup> über die Bestimmung des *Thalliums*, daß Dieser vollständig des Ersteren<sup>3)</sup> Untersuchungen über denselben Gegenstand übersehen habe. Er selbst habe die Löslichkeit von Thalliumjodür unter verschiedenen Bedingungen festgestellt und dabei Resultate erhalten, welche von denjenigen Baubigny's nicht wesentlich abweichen. Das Sammeln und Wägen des Niederschlages auf einem Gooch'schen<sup>4)</sup> Filter, welches Long empfahl, ist jedenfalls viel genauer und praktischer als das von Baubigny befolgte Verfahren.

E. F. Smith und R. H. Bradbury<sup>5)</sup> haben die Bestimmung von *Molybdän-* und *Wolframsäure* studirt, wobei die Säuren als Baryum-, Calcium-, Strontium-, Blei-, Silber-, Cadmium-, Wismuth- und Kobaltsalze abgeschieden wurden. — *Molybdänsaures Baryum* fällt beim Vermischen kalter Lösungen von molybdänsaurem Natrium und Chlorbaryum quantitativ nieder. Es ist in Säuren vollständig löslich und wird von einer verdünnten Ammoniumnitratlösung leichter als von reinem Wasser aufgenommen. 1 Thl. des Salzes wird von 17200 Thln. Wasser bei  $23^{\circ}$  gelöst. Aus heißen Flüssigkeiten fällt das molybdänsaure Baryum nicht ganz vollständig aus. — *Wolframsaures Baryum* bildet einen schweren, weißen Niederschlag, welcher in Ammoniumnitrat ent-

---

<sup>1)</sup> Chem. News. 64, 296 (Corresp.). — <sup>2)</sup> Dieser JB., S. 2498. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2556. — <sup>4)</sup> JB. f. 1878, 1039. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 2930.

haltendem Wasser leichter als in reinem löslich ist. Verdünnte Säuren zersetzen es in der Hitze unter Abscheidung gelber Wolframsäure. Das Salz fällt beim Versetzen der heißen Lösungen von wolframsaurem Natrium und Chlorbaryum quantitativ aus. — Das *molybdänsaure Strontium* ähnelt im Aussehen dem Baryumsalze, ist in Wasser unlöslich und zersetzt sich in der Hitze leicht. Es ist daher nicht sehr geeignet für die Bestimmung der Molybdänsäure. 1 Thl. desselben wird bei 17° von 9600 Thln. Wasser aufgenommen. Ein Zusatz von Alkohol bei der Ausfällung des Salzes liefs zu hohe Resultate finden. Auch bei der Bestimmung der *Wolframsäure* als *Strontiumsalz* wurden keine befriedigenden Ergebnisse erhalten. — *Molybdänsaures Calcium* fällt als weisse, körnige Masse nieder, wenn man die Lösungen von molybdänsaurem Natrium und Chlorcalcium vermischt, sodann Alkohol hinzusetzt oder erhitzt. Ein Zusatz von  $\frac{1}{3}$  Vol. Essigsäure zu der Flüssigkeit verhindert die Fällung. Unter Einhaltung gewisser Bedingungen läfst sich die Molybdänsäure quantitativ als Calciumsalz ausfällen und bestimmen. — Das *wolframsaure Calcium* ähnelt dem Molybdate in mancher Beziehung, kann aber für die quantitative Bestimmung der Wolframsäure nicht verwendet werden. — *Molybdänsaures Blei* bildet einen weissen, körnigen Niederschlag, welcher im feuchten Zustande in Salpetersäure und Natronlauge löslich ist, aber anscheinend nicht mehr nach dem Erhitzen. Die quantitativen Bestimmungen der Molybdänsäure als Bleisalz gaben gute Resultate<sup>1)</sup>. — *Wolframsaures Blei* bildet einen weissen, käsigen Niederschlag, der in Wasser unlöslich ist. Um es klar absetzen zu machen, füge man salpetersaures Ammonium hinzu, welches jenes Salz nicht in Lösung bringt. Bei der Ausfällung von wolframsaurem Natrium mit essigsaurem Blei in der Siedehitze und unter Zugabe von salpetersaurem Ammonium wurden gute quantitative Resultate erhalten. — *Molybdänsaures* und *wolframsaures Silber* fallen bei Zusatz von Silbernitrat zu Lösungen von molybdänsaurem oder wolframsaurem Natrium sofort nieder.

---

<sup>1)</sup> Vgl. Zettnow, JB. f. 1867, 267.

Molybdänsaures Silber bildet einen weissen, käsigen Niederschlag, welcher in Wasser einigermaßen, in Salpetersäure, Cyankaliumlösung und Natronlauge leicht löslich ist. Beim Erhitzen wird es purpurroth und schmilzt in geringer Hitze zu einer klaren, gelben Flüssigkeit. Nach dem Erkalten ist die Masse in Cyankalium noch löslich. Wolframsaures Silber, welches feiner vertheilt niederschlägt als das Molybdat, ist gelb, in Wasser wenig löslich, schmilzt schwieriger und ist in der Hitze dunkler purpurroth. Beide Salze sind für die Bestimmung der bezüglichen Säuren ungeeignet. — *Molybdänsaures Cadmium* ist körnig, in Wasser nicht, im feuchten Zustande in Ammoniak, Säuren und Cyankalium löslich. Die Bestimmung der Molybdänsäure als Cadmiumsalz lieferte gute Ergebnisse, sei es, daß Sie in der Hitze oder in der Kälte fällten, mit heissem oder kaltem Wasser auswuschen. Das *wolframsaure Cadmium* ähnelt dem Molybdate. Es ist zur Bestimmung der Wolframsäure geeignet. — Die *Wismuthsalze* beider Säuren sind in Wasser unlöslich. — *Molybdänsaures Kobalt* ist in Wasser löslich, scheint aber in der Hitze theilweise auszufallen. *Wolframsaures Kobalt* ist violettroth gefärbt. Aus verdünnten Flüssigkeiten scheidet es sich nur sehr unvollständig ab.

R. Namias<sup>1)</sup> hat über die Bestimmung des *Wolframs* in darin reichen *Legirungen* und im *Stahl* Mittheilungen gemacht. Was die Analyse wolframreicher Legirungen anlangt, so hat Er gefunden, daß die Oxydation eine vollständige ist, wenn das fein gepulverte Metall mit einer concentrirten Auflösung von Aetznatron oder besser von Soda und Bromwasser 1 bis 2 Stunden lang fast zum Sieden erhitzt wird. Dabei bleiben Eisen und andere Metalle ungelöst, während das Wolfram als wolframsaures Natrium und das Silicium als kieselsaures Natrium in Lösung gehen. (Auch das an der Luft geglühte Metall kann in der beschriebenen Weise behandelt werden, wobei aber nicht alles Silicium in Lösung geht.) Die alkalische Lösung wird mit Salzsäure mehrmals zur Trockne gebracht, wobei ein Gemisch von Wolfram- und Kieselsäure zurückbleibt. Dieses zieht man mit Ammoniak

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 728.

in der Wärme aus, filtrirt von der ungelösten Kieselsäure ab, säuert das Filtrat mit Salzsäure an und verdampft wiederholt zur Trockne. Die hinterbleibende Wolframsäure wird mit einer 5- bis 10procentigen Auflösung von salpetersaurem Ammonium gewaschen, dann geglüht. In sehr ähnlicher Weise hatte Preufser<sup>1)</sup> gearbeitet. Zur Bestimmung der Wolfram- und Kieselsäure neben einander kann man auch das Gemisch der beiden reinen Säuren im Platintiegel  $\frac{1}{2}$  Stunde lang im Wasserstoffstrome schwach glühen und das resultirende Gemisch von Kieselsäure und metallischem Wolfram wägen. Aus dem bei der Reduction eingetretenen Gewichtsverluste läßt sich die Menge der vorhanden gewesenen Wolframsäure berechnen. — Behufs der Bestimmung des Wolframs im *Wolframstahl* behandelt man diesen unter Luftabschluß mit Salzsäure, wobei alles Eisen in Lösung geht, während das Wolfram und ein Theil des Siliciums hinterbleibt. Es wird filtrirt, mit Salzsäure und siedendem Wasser, darauf mit Ammoniumnitratlösung ausgewaschen. Soll auch das Silicium bestimmt werden, so läßt man das beim Behandeln des Stahles mit Salzsäure auftretende Wasserstoffgas durch Salpetersäure oder Bromwasser streichen, vereinigt schließlich die Absorptionsflüssigkeiten mit dem salzsauren Filtrate und verdampft zur Trockne. Der Rückstand wird mit Salzsäure aufgenommen, sodann unter Zusatz von etwas Zucker oder Glycose abermals eingedampft, der verkohlte Rückstand, welcher das Silicium als Kieselsäure, sowie etwas Wolfram als Wolframsäure enthält, wieder mit Salzsäure aufgenommen, und nunmehr filtrirt. Das Ungelöste wäscht man mit Salzsäure und glüht es dann. Sollte noch Eisen darin enthalten sein, so kocht man es in einer Silberschale mit concentrirter Natronlauge, scheidet das Wolfram als Wolframsäure wie oben ab und verfährt auch sonst weiter, wie dort angegeben ist.

L. L'Hôte<sup>2)</sup> machte Angaben über den Gehalt und die Bestimmung des *Vanadiums* in *Gesteinen* und *Mineralien*. Zur Ausführung der Bestimmung bedient Er sich der von Ihm<sup>3)</sup> zur

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2412. — <sup>2)</sup> Ann. chim. phys. [6] 22, 409. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 578.

Darstellung des Vanadylchlorids beschriebenen Methode. Das mit letzterem beladene Chlorgas läßt man in Wasser eintreten, wobei sich Vanadinsäure bildet. Diese wird mit Kaliumpermanganat titriert, nachdem sie zuvor mit Zink reducirt worden ist. Die Permanganatlösung ist auf Vanadinsäure einzustellen. — Im *Bauxit* fand Derselbe 0,0031 bis 0,0050, in böhmischer *Pechblende* 0,14 bis 0,16 und im *Brauneisenstein* 0,0083 Proc. Vanadium vor.

C. A. Lobry de Bruyn und F. H. van Leent<sup>1)</sup> haben die Methode von de Haën<sup>2)</sup> zur volumetrischen Bestimmung des *Kupfers* einem kritischen Studium unterworfen, aus welchem die völlige Brauchbarkeit des Verfahrens hervorgeht.

M. A. v. Reis<sup>3)</sup> hat die Bestimmung des *Kupfers* im *Eisen* erörtert. Um kleine Mengen des ersteren aus sauren Lösungen zu fällen, dient zweckmäßig sulfocarbonsaures Ammonium<sup>4)</sup>, welches jenes Metall sofort niederschlägt. Beim Glühen des Niederschlages ergibt sich reines Kupferoxyd. Man löst 10 g Eisen in ziemlich concentrirter Salzsäure, fügt zur Beförderung der Auflösung des Kupfers Wasserstoffhyperoxyd hinzu, kocht zur Zerstörung des Ueberschusses an letzterem, reducirt mit Natriumhypophosphit, setzt das sulfocarbonsaure Ammonium hinzu, filtrirt und wäscht mit Wasser, welches etwas Salzsäure und jenes Sulfo-carbonat enthält.

R. Namias<sup>5)</sup> hat eine Methode zur volumetrischen Bestimmung des *Quecksilbers* angegeben. Bei dieser muß das Metall sich in Form von Mercurichlorid vorfinden, eventuell zuvor in solches übergeführt werden. Die Methode ist darauf gegründet, daß eine schwach salzsaure Auflösung von Mercurichlorid mit Zinnchlorür zunächst Mercurochlorid und darauf metallisches Quecksilber liefert. Während die erstere Umsetzung sofort erfolgt, erfordert die zweite eine gewisse Zeit, und zwar um so mehr, je geringer der Ueberschuß an Zinnchlorür ist. Es empfiehlt sich daher, bei der Titrirung nur die vollständige Ueberführung des Mercuri-

---

<sup>1)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 119. — <sup>2)</sup> JB. f. 1854, 737. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 604. — <sup>4)</sup> Vgl. Derselbe, JB. f. 1889, 2372. — <sup>5)</sup> Gazz. chim. ital. 21 b, 361.



in Mercurochlorid abzuwarten. Um nun zu erkennen, wann ein ganz geringer Ueberschuß an Zinnchlorür zugegen ist, also sicher der erste Proceß beendigt ist, bedient sich Derselbe eines Reagenspapieres, welches kurz zuvor in eine Auflösung von molybdänsaurem Natrium getaucht worden ist. Dieses Papier wird beim Betüpfeln mit Zinnchlorürlösungen himmel- bis tiefblau, je nach der Menge des Chlorürs. Die verwendete Molybdatlösung muß frisch bereitet sein. Der Titer der Zinnchlorürlösung wird mit sublimirtem Mercurichlorid ermittelt.

C. Polstorff und C. Bülow<sup>1)</sup> haben über die Trennung des *Schwefelquecksilbers* von den Sulfiden der Arsen- und Kupfergruppe berichtet. Es war längst bekannt, daß Quecksilbersulfid in einer Auflösung von Schwefelkalium und Aetzkali löslich ist, nicht so aber die Sulfide von Silber, Blei, Wismuth und Kupfer. Ferner wußte man, daß Salmiak aus jener Lösung das Schwefelquecksilber wieder abscheidet. Dieses Verhalten erlaubt eine scharfe Trennung des *Quecksilbers* von den Metallen der Kupfergruppe, ausgenommen vom Cadmium. Die *Sulfide* des *Arsens*, *Antimons* und *Zinns* lösen sich zusammen mit dem Quecksilbersulfid auf. Während aber beim Erwärmen dieser Lösung mit Chlorammonium die Trennung des Quecksilbers von Arsen und Antimon glatt erfolgt, gelingt diejenige vom Zinn nicht. Zur Ausführung Ihrer Methode benutzen Dieselben ein Gemisch gleicher Volume einer 15procentigen Kalilauge und einer äquivalenten Schwefelkaliumlösung. — Um nun die Trennung des *Quecksilbers* von *Silber*, *Blei*, *Wismuth* und *Kupfer* auszuführen, fällt man die Metalle zusammen aus salzsaurer Lösung mit Schwefelwasserstoff, wäscht den Niederschlag mit Schwefelwasserstoffwasser unter Zusatz von etwas Salz- oder Salpetersäure, spritzt ihn sodann in ein Becherglas, erwärmt ihn mit Wasser, setzt 20 bis 25 ccm der alkalischen Schwefelkaliumlösung hinzu, verdünnt auf 250 bis 300 ccm, kocht auf und filtrirt ab. Das Filtrat wird mit Salmiak erwärmt und das ausfallende Schwefelquecksilber abfiltrirt. — Arsen und Antimon würden sich im Filtrate von der Ausfällung des Schwefelquecksilbers durch Chlorammonium vorfinden.

<sup>1)</sup> Arch. Pharm. 229, 292.

J. S. C. Wells<sup>1)</sup> hat eine neue Methode mitgetheilt für die Analyse von *Zinnerzen*. Er behandelt dieselben mit verdünnter Salzsäure in Gegenwart von Zink und Platin, wobei, wenn man häufig umschüttelt, das Zinnoxid — auch im Cassiterit — rasch zu metallischem Zinn reducirt wird. Kochen der Flüssigkeit unterstützt die Reduction. Sobald alles Zinn reducirt ist, löst man dieses und das überschüssige Zink in verdünnter Salzsäure, filtrirt und bestimmt im Filtrate das *Zinn* in hergebrachter Weise. Der in Salzsäure unlösliche Rückstand wird nochmals mit dieser Säure, Zink und Platin behandelt, um zu sehen, ob beim ersten Male alles Zinn reducirt worden war.

Die Arbeit von H. Haas<sup>2)</sup> über die Trennung, sowie Bestimmung von *Zinn* und *Titan* ist auch in ein anderes Journal<sup>3)</sup> übergegangen.

G. Heppe<sup>4)</sup> verfährt folgendermaßen zur Bestimmung kleiner Mengen von *Silber* in der *Bleiglätte* auf nassem Wege. Letztere wird bei mäßiger Wärme mit einer gesättigten Lösung von Bleizucker behandelt, wobei sich das Bleioxyd sehr leicht unter Bildung von basischem Acetat auflöst, während alles Silber zurückbleibt. Nach öfterem Umschütteln in einem gut verschlossenen Gefäße läßt man die Flüssigkeit sich klären, gießt ab und behandelt den Rückstand von Neuem mit Bleizuckerlösung, sodann mit Essigsäure, welche ebenfalls kein Silber aufnimmt. Aus dem endlich verbliebenen Rückstande löst man das Silber mit Salpetersäure und bestimmt es in üblicher Weise. Der in Salpetersäure unlösliche Theil der Glätte besteht gewöhnlich aus Sand und enthält bisweilen etwas Bleihyperoxyd. In der salpetersauren Lösung ist neben Blei und Silber fast immer Kupfer, sowie oft auch etwas Wismuth enthalten.

F. Filsinger<sup>5)</sup> prüft *Metallwaaren* in folgender Weise auf schwache *Versilberung*. Der betreffende Gegenstand wird mit etwas Wasser übergossen und dann unter Erwärmung so lange

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 294. — <sup>2)</sup> Vgl. Hilger und Haas, JB. f. 1890, 2464. — <sup>3)</sup> Chem. News 63, 195. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 470. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1522.

reine Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,200 hinzugetröpfelt, bis Gasentwicklung eintritt. Bei genügender Verdünnung greift die Salpetersäure nur das Messing an, und die Versilberung löst sich sehr bald in sehr dünnen Blättchen oder Flitterchen ab. Wenn dies in hinreichender Weise geschehen ist, so unterbricht man die Reaction durch Zusatz von Wasser, spült die Flitterchen auf ein Uhrglas, wäscht sie, saugt sie mit etwas Filtrirpapier ab und löst nun in wenigen Tropfen warmer, concentrirter Salpetersäure. Wird sodann das Uhrglas auf schwarzes Papier gestellt, so läßt sich auf Zusatz eines Tropfens Salzsäure die Ausfällung von Chlorsilber beobachten.

C. Whitehead<sup>1)</sup> behandelte die Anwendung des *Cadmiums* bei der Prüfung von *Goldbarren*. Er schlägt die von Balling<sup>2)</sup> angegebene Methode, welche von Ihm modificirt wurde, für die vorläufige Prüfung vor. Das Verfahren empfiehlt sich namentlich für die Bestimmung von wenig *Silber* im Gold, wenn dieses viel Kupfer oder Platin enthält.

A. Joly und E. Leidié<sup>3)</sup> haben Angaben gemacht über die Auffindung und Trennung der *Metalle der Platingruppe*, und zwar besonders des *Palladiums* und *Rhodiums* von anderen Metallen (Kupfer, Eisen, Blei, Wismuth, Zinn u. s. w.). Die Ausführungen beziehen sich auf alle Platinmetalle ausser Osmium, Ruthenium und Iridium. Wenn man einer lauwarmen Auflösung von Palladiumchlorid salpetrigsaures Kalium hinzufügt, so wird jene schliesslich goldgelb, sowie die Flüssigkeit neutral geworden ist, und läßt nach dem Concentriren Krystalle von Palladiumnitrit absetzen, welche in der Kälte und namentlich bei Gegenwart von Alkalichloriden schwer löslich sind. *Platin* wird unter den gleichen Umständen in farbloses Platinnitrit verwandelt. Dabei muß die Flüssigkeit hinreichend verdünnt sein, um zu Anfang das Ausfallen von Chlorplatin-Chlorkalium unmöglich zu machen. In einer heissen, verdünnten Auflösung von Rhodiumchlorid erzeugt salpetrigsaures Kalium einen weissen, krystallinischen Niederschlag von Rhodium-

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 243. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 1195. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 1259.

Kaliumnitrit, welcher von Chlorkaliumlösung nicht aufgenommen wird. Die Fällung des Doppelnitrits erfolgt bereits, wenn die Flüssigkeit noch sauer reagiert. Was nun das Verhalten der anderen, oben erwähnten Metalle gegen Kaliumnitrit anlangt, so wird das *Blei* schon aus schwach salzsaurer Flüssigkeit niedergeschlagen, und zwar in Gemeinschaft mit *Wismuth* und *Zinn*. Die Fällung des *Kupfers* beginnt bereits in saurer Flüssigkeit, ist aber erst beendet, wenn letztere deutlich alkalisch geworden ist. Die Gegenwart des Kupfers zeigt sich bei Zusatz der ersten Tropfen der Nitritlösung durch das Auftreten einer starken Grünfärbung an, worauf ein bläulichweißer, flockiger Niederschlag entsteht, welcher allmählich körnig und hellblau wird. Das *Eisen* fällt bei Zusatz des Nitrites erst aus, wenn die Flüssigkeit alkalisch geworden ist, und zwar als brauner, gallertiger, in verdünnter Salzsäure sehr leicht löslicher Niederschlag. — Was nun die Trennungsfrage anlangt, so wird aus einer entsprechend verdünnten, salzsauren Auflösung der genannten Metalle, welche 60° warm ist, bei allmählichem Zusatz von Kaliumnitrit, sofern viel Platin zugegen ist, zunächst Kaliumplatinchlorid ausfallen, welches nach dem Erkalten der Flüssigkeit entfernt werden kann und völlig frei von fremden Metallen ist. Wird nunmehr weiter erhitzt und von Neuem Kaliumnitrit zugesetzt, so fällt plötzlich, und namentlich beim Reiben der Gefäßwände mit einem Glasstabe, das krystallinische Rhodium-Kaliumnitrit aus, welches das Blei, Wismuth und Zinn mit niederreißt. Nach Entfernung dieses Niederschlages aus der erkalteten Flüssigkeit, welche noch sauer reagiert, fügt man weiter Kaliumnitrit bis zur alkalischen Reaction hinzu und kocht, wobei Eisen und Kupfer niederfallen, während im Filtrate der Rest des Platins und das Palladium enthalten sind.

E. F. Smith und H. F. Keller<sup>1)</sup> stellten Untersuchungen an über die elektrolytische Abscheidung des *Palladiums*. Aus einer Auflösung von *Palladiumcyanid* in überschüssiger Cyankaliumlösung schied ein Strom, welcher 1 ccm Knallgas in der

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 253.

Minute entwickelte, erst nach 36 Stunden schwarzes, metallisches Palladium aus, ohne aber dieses vollständig zu fällen. Am positiven Pole setzte sich kein Palladiumoxyd ab. Als eine Lösung von Palladiumchlorür in Gegenwart von viel Rhodankalium elektrolysiert wurde, schied sich das Metall sehr schnell ab. Eine Trennung des Palladiums von Kupfer gelang auf diese Weise nicht, da beide Metalle sich gleich schnell abschieden. Bei der Elektrolyse von *Palladium-Ammoniumchlorür*,  $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ , gelöst in einer eben zureichenden Menge von Ammoniakflüssigkeit, wobei die Pole um etwa 2 Zoll von einander abstanden, schied sich auf der den positiven Pol bildenden Spirale sofort eine gelblich-braune Schicht ab, während sich auf der den negativen Pol vorstellenden Platinschale das Palladium als ein Metall vom Aussehen des Platins absetzte, aber in unvollständiger Weise, obgleich vom positiven Pole jener Absatz völlig verschwunden war. Wenn ein entschiedener Ueberschuß an Ammoniak zugegen war, so ergab sich am positiven Pole kein Absatz von Oxyd. Auf versilberten Platinschalen, sowie in Gegenwart von überschüssigem Ammoniak, schied sich das Palladium schneller und vollständig ab, und zwar ohne Erzeugung irgend eines Absatzes auf dem positiven Pole.

#### Erkennung und Bestimmung organischer Substanzen.

J. Kjeldahl<sup>1)</sup> hat Bemerkungen gemacht über die Anwendung von *Quecksilberoxyd* in der *Elementaranalyse*. Flüssige Verbindungen soll man zuerst im Luftstrome und nur zuletzt im Sauerstoff, nicht flüchtige im Sauerstoffstrome verbrennen. Die Producte streichen über Quecksilberoxyd, welches auf etwa 400° erhitzt wird. Die Verbrennung erfordert  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{3}{4}$  Stunde. — Derselbe hat die Methode zur *Kohlenstoffbestimmung* mit Hülfe von Kaliumdichromat und Schwefelsäure abgeändert, wonach Er mit derselben sehr gute Resultate erhielt.

<sup>1)</sup> Carlsberg Laboratoriet Meddelelser 13, 98.

V. Edwards<sup>1)</sup> beschrieb die Art und Weise, wie Er Kjeldahl's<sup>2)</sup> Verfahren zur Bestimmung des *Stickstoffs* bei der Analyse von *Düngemitteln* ausführt.

V. B. Lewes<sup>3)</sup> hat über die Analyse von Producten der *unvollkommenen Verbrennung* gearbeitet, um in jenen die kleinen Mengen *brennbarer Gase* zu bestimmen, wie *Kohlenoxyd* und *Wasserstoff*. Er leitet die Producte zusammen mit Sauerstoff durch ein 10 Zoll langes Rohr mit Palladiumasbest, welches auf 200 bis 220° erhitzt wird. Dabei werden Methan, Kohlenoxyd und Wasserstoff vollständig zu Kohlensäure und Wasser oxydirt, welche man mit Kalilauge resp. Chlorcalcium auffängt, um sie zu wägen. Natürlich muß das Gasgemisch vor dem Eintreten in das Rohr mit Palladiumasbest bereits über Chlorcalcium resp. durch Kalilauge gestrichen sein.

A. Angeli<sup>4)</sup> hat beobachtet, daß bei der Bestimmung des *Schwefels* in *organischen Verbindungen* nach der Methode von Carius sich namentlich solche Körper leicht oxydiren lassen, welche Halogene und besonders Brom enthalten. Er fand weiter, daß ein Zusatz von letzterem zur Salpetersäure die Oxydation der schwefelhaltigen organischen Substanz befördert. Man kann alsdann die Einwirkungsdauer abkürzen und bei niedrigerer Temperatur arbeiten.

Die Abhandlung von Berthelot, André und Matignon<sup>5)</sup> über die Bestimmung des *Schwefels* in *organischen Verbindungen* ist auch in ein anderes Journal<sup>6)</sup> übergegangen.

R. Benedikt und M. Bamberger<sup>7)</sup> haben die Einwirkung von *Jodwasserstoff* auf *schwefelhaltige Verbindungen* untersucht. Sie fanden, daß die Anwesenheit von Schwefel bei der *Methoxylbestimmung* nach Zeisel's<sup>8)</sup> Methode dadurch störend wirkt, daß die Schwefelverbindungen zu Schwefelwasserstoff und Schwefel reducirt werden, wobei freies Jod auftritt. Es fällt alsdann mit

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 14. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1585 f. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 413. — <sup>4)</sup> Gazz. chim. ital. 21 b, 163. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2466. — <sup>6)</sup> Ann. chim. phys. [6] 22, 173. — <sup>7)</sup> Monatsh. Chem. 12, 1; Wien. Akad. Ber. 100 (II b), 5. — <sup>8)</sup> JB. f. 1886, 1958; vgl. auch Benedikt und Grüfsner, JB. f. 1889, 2450.

dem Jodsilber auch Schwefelsilber nieder. Wird der Schwefelwasserstoff entfernt, so ergiebt sich zu wenig Jodsilber. Bei der Einwirkung von Jodwasserstoff auf *methylschwefelsaures Kalium* trat Mercaptan auf und wurde viel zu wenig Jodsilber erhalten. *Mercaptan* wird von Jodwasserstoffsäure mit dem spec. Gewichte 1,70 nicht angegriffen. *Schwefelsäure* und ihre *Salze* werden unter Auftreten von Schwefelwasserstoff und Schwefel vollständig reducirt. *p-Phenolsulfosaures Kalium* lieferte beim Erhitzen mit Jodwasserstoff u. A. Schwefelwasserstoff, Schwefel und Phenol.

R. Gasch<sup>1)</sup> hat eine Methode angegeben zur Bestimmung der *Cyanverbindungen* im *Leuchtgase*. Er versetzt eine Eisenvitriollösung mit viel überschüssiger Natronlauge, verdünnt mit Wasser und läßt nun das Gas durch die Flüssigkeit streichen, wozu ein von Ihm angegebener *Apparat* dient. Darauf werden die entstandenen Ferrocyanide, Carbonylferrocyanide und Sulfo-cyanate bestimmt, deren Menge auf 100 cbm Gas oder auf 1000 kg Kohle berechnet wird. Das Filtrat von der Titrirung<sup>2)</sup> jener Ferrocyanide, und zwar mit Zinklösung, enthält Sulfo-cyanate und häufig beträchtliche Mengen von *Carbonylferrocyanatnatrium*. Letzteres giebt mit Eisenoxydsalzen einen violetten Niederschlag. Diese Eigenschaft kann zur Titrirung des Carbonylferrocyanids dienen. Zu diesem Zwecke wird das Filtrat von Ferrocyanzink nebst den Waschwässern auf ein bestimmtes Volum gebracht und in einen gemessenen Antheil desselben tropfenweise eine Eisenoxydsalzlösung gegossen, deren Wirkungswerth zuvor mit Carbonylferrocyanatnatrium festgestellt worden ist. Der Endpunkt der Titrirung ist erreicht, wenn die rothe Färbung des Eisenrhodanids auftritt. Nunmehr wird abermals filtrirt, sodann werden im Filtrate die Sulfo-cyanate bestimmt. — Das Verfahren zur Bestimmung der *Cyanverbindungen* mit Hülfe von Zinksalzen bietet zahlreiche Vortheile dar. Es gestattet namentlich die Bestimmung der Chloride, Sulfate, Sulfo-cyanate u. s. w. in Gegenwart von Schwefelwasserstoff und Ferrocyaniden. Es sind dabei

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 280 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Vgl. Derselbe, JB. f. 1890, 2476.



zwei verschiedene Zinklösungen anzuwenden, die eine von Chlorid, die andere von Sulfat. Man misst je zwei gleich grofse Volumina des *Ammoniakwassers* oder der *Lauge* ab, welche zu analysiren sind. Zu der einen Probe fügt man festen Eisenvitriol und festes Aetznatron, um das Cyanammonium in Ferrocyanammonium zu verwandeln. Der andere Theil wird mit Eisenchlorid und Natronlauge versetzt. In den beiden so erhaltenen Niederschlägen kann der Schwefel der *Sulfide* bestimmt werden. Im Filtrate von der durch Eisenvitriol hervorgebrachten Fällung wird das *Ferrocyan* mit Hülfe von schwefelsaurem Zink bestimmt. Darauf setzt man noch einen gewissen Ueberschufs des letzteren hinzu, bringt das Ganze auf ein bestimmtes Volum, bestimmt in einem Theile der filtrirten Flüssigkeit das *Carbonylferrocyanatrium* und im Filtrate von dieser Bestimmung die *Sulfocyanate* durch Fällung in der Hitze mit schwefliger Säure und Kupfersulfat. In einem anderen Theile des Filtrates vom Ferrocyanzink bestimmt man die *Chloride* durch Titrirung mit Silberlösung. Zum Filtrate von der Ausfällung der ursprünglichen Flüssigkeit mit Eisenchlorid und Natronlauge wird ein gewisser Ueberschufs von Chlorzink gefügt, um alles Ferrocyan zu entfernen, worauf man das Ganze auf ein bestimmtes Volum bringt und filtrirt. Im Filtrate werden die *Sulfate* bestimmt. — Um bei der Titrirung des Ferrocyan mit Hülfe von Zinklösung das Absetzen des Niederschlages von Ferrocyanzinkkalium zu beschleunigen, setzt man der Zinklösung entweder schwefelsaures Ammonium und Schwefelsäure oder Chlorammonium und Salzsäure hinzu.

E. H. Bartley <sup>1)</sup> gab eine Methode an zur raschen Bestimmung des *Harnstoffs* für ärztliche Zwecke, bei welcher als Zersetzungsfüssigkeit die Mischung einer Auflösung von Bromkalium mit einer solchen von Natriumhypochlorit dient. Der von Demselben zur Ausführung der Bestimmung vorgeschlagene *Apparat* besteht aus einer 1 ccm-Pipette und einem graduirten Rohre, welches Er *Ureometer* nennt.

K. A. H. Mörner und J. Sjögvist <sup>2)</sup> vermischen behufs der

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 168. — <sup>2)</sup> Dasselbst 1891 b, 230.

Bestimmung des *Harnstoffs* darin 5 ccm *Harn* mit 5 ccm gesättigter Chlorbaryumlösung, welche 5 Proc. Aetzbaryt enthält, setzen 100 ccm Aetheralkohol (aus 2 Thln. Alkohol und 1 Thl. Aether bestehend) hinzu, lassen über Nacht in geschlossenen Gefäßen stehen, destilliren aus dem Filtrate den Aether und den Alkohol im Vacuum bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur ab, setzen dem so auf etwa 25 ccm reducirten Flüssigkeitsrückstande etwas Wasser und gebrannte Magnesia hinzu und dampfen weiter ein, bis kein Ammoniak mehr entweicht. Schliesslich wird der Rückstand in einen Kolben gebracht und mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure auf dem Wasserbade eingeeengt, sodann darin der Stickstoff nach der Methode von Kjeldahl<sup>1)</sup> bestimmt. Aus der Menge des Stickstoffs wird diejenige des Harnstoffs berechnet.

W. Camerer's<sup>2)</sup> Abhandlung über die Bestimmung der *Harnsäure* im menschlichen *Urin* ist auch anderweitig<sup>3)</sup> im Auszuge erschienen.

V. B. Lewes<sup>4)</sup> hat über die Analyse des *Leuchtgases* geschrieben. Bei den gebräuchlichen Methoden zur Leuchtgasanalyse werden Aethan, Propan und Butan nicht berücksichtigt, da sie von den gewöhnlichen Absorptionsmitteln nicht absorbirt werden und bei der Explosion mit Sauerstoff als Methan in Anrechnung kommen. Aus letzterem Grunde findet man zu viel Methan und zu wenig Wasserstoff. Derselbe verfährt nun folgendermassen zur Absorption und Bestimmung der einzelnen Bestandtheile des Leuchtgases. Zuerst absorbirt Er *Kohlensäure* und *Schwefelwasserstoff* durch 10 Minuten langes Schütteln des Gases mit 20 procentiger Natronlauge, darauf den *Sauerstoff* durch 20 Minuten langes Schütteln mit einer Auflösung von 10 g Pyrogallussäure in 150 ccm 20 procentiger Natronlauge, sodann die *ungesättigten Kohlenwasserstoffe* durch 15 Minuten währendes Schütteln mit einer Auflösung von Brom in Bromkaliumlösung. Das *Kohlenoxyd* wird durch 20 bis 30 Minuten langes Schütteln mit einer

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1585. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2574. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 93. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 407.

gesättigten sauren Auflösung von Kupferchlorid entfernt. Die *gesättigten höheren Kohlenwasserstoffe* (*Aethan, Propan, Butan*) werden durch 30 Minuten währenden Contact mit Paraffinöl ausgezogen, welches zuvor eine Stunde lang auf dem Wasserbade erhitzt worden war. Schliesslich wird das Gas mit einem geringen Ueberschusse von Sauerstoff und unter schwach vermindertem Druck zur Explosion gebracht. Aus der dabei auftretenden Kohlen-säure ergibt sich die Menge des *Methans*. Behufs der Bestimmung des *Stickstoffs* bringt man eine Probe des ursprünglichen Gases mit Sauerstoff zur Explosion, schüttelt das übrigbleibende Gasgemisch mit stark alkalischer Pyrogallussäurelösung 20 Minuten lang und misst das nicht absorbierte Gas als Stickstoff; der *Wasserstoff* ergibt sich aus der Differenz. — Um noch *Acetylen* und *Schwefelwasserstoff* besonders zu bestimmen, lässt man das ursprüngliche Gas durch ammoniakalische Silberlösung streichen, wobei Schwefel- und Acetylen-silber, sowie auch etwas metallisches Silber niederfällt. Der Niederschlag wird mit verdünnter Salzsäure behandelt, wodurch das Acetylen- in Chlorsilber übergeht. Dieses kann man mit Ammoniak lösen, durch Salpetersäure wieder ausfällen, wägen und auf Acetylen-silber umrechnen. Im Schwefel-silber wird der Schwefel durch Oxydation zur Schwefelsäure, sowie durch Bestimmung der letzteren ermittelt, sodann auf Schwefelwasserstoff berechnet. — Um die *organischen Schwefelverbindungen* zu ermitteln, leitet man das Gas über auf 400° erhitzten Bimsstein, fängt den dabei auftretenden Schwefelwasserstoff in alkalischer Bleilösung auf u. s. w., um schliesslich das Resultat auf Schwefelkohlenstoff auszurechnen.

W. Hempel und L. M. Dennis<sup>1)</sup> haben über die volumetrische Bestimmung der *dampfförmigen Kohlenwasserstoffe* (Benzol, Naphtalin u. s. w.) im *Leuchtgase* berichtet. Ihr Verfahren, bei welchem nur 100 ccm Gas zur Anwendung kommen, gründet sich auf die Bunsen'sche<sup>2)</sup> Methode, bei welcher die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe durch wenig absoluten Alkohol absorbirt werden. Um zu verhüten, dass letzterer auch Gase aufnehme, wird er zu-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1162. — <sup>2)</sup> JB. f. 1855, 278, 756.

vor mit Leuchtgas gesättigt. Die Ausführung der Bestimmung wird von Denselben genau beschrieben. Die Methode liefert genaue Resultate. — Da die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe in Natronlauge beträchtlich löslich sind, so fällt bei dem gewöhnlichen Verfahren zur Analyse des Leuchtgases die Bestimmung der *Kohlensäure* stets etwas zu hoch aus.

E. v. Boyen<sup>1)</sup> sprach vom *Paraffin* und vom *Bitumen* des *Braunkohlentheers*. Als Paraffin bezeichnet Er mit Scheithauer (1889) krystallinische Kohlenwasserstoffe der Reihen  $C_n H_{2n+2}$  oder  $C_n H_{2n}$ . — Es folgen Angaben über die Bestimmung von Paraffin und Bitumen, sowie über die Darstellung des ersteren aus Braunkohlentheer, auf welche hiermit verwiesen sei.

J. St. Thomson<sup>2)</sup> berichtete über die Bestimmung der Verunreinigungen in *Paraffinplatten*.

S. J. Hinsdale<sup>3)</sup> hat eine einfache Methode angegeben zur Entdeckung und Bestimmung von *Petroleum* im *Terpentinöl*. Er gießt zehn Tropfen des letzteren in ein flaches Uhrglas, welches auf Wasser von 77° Temperatur schwimmt. Wenn das Terpentinöl rein ist, so verdampft es innerhalb von sieben Minuten vollständig. Ist dagegen Petroleum zugegen, so bleibt ein Rückstand, aus dessen Gewicht sich der Grad der Verfälschung ergibt. Reines Terpentinöl hat etwa das spec. Gew. 0,865.

Holde<sup>4)</sup> hat weiter<sup>5)</sup> über die Prüfung von *Mineralölen* und *fetten Oelen* auf *Harzöle* geschrieben.

M. Greshoff<sup>6)</sup> machte Bemerkungen über die Bestimmung des *Jodoforms*. Er hatte früher<sup>7)</sup> zu diesem Zwecke die Umsetzung des letzteren mit concentrirter Silbernitratlösung zu Jodsilber, Wasser und Kohlenoxyd vorgeschlagen. Gegen diese Methode hat Ritsert (?) geltend gemacht, daß wässrige Silbernitratlösung, namentlich wenn sie nicht angesäuert ist, das Jodoform nur äußerst schwer zersetzt und daß beim Erhitzen Jodoformverluste zu befürchten sind. Ritsert schlug daher vor,

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 101, 261. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 342. — <sup>3)</sup> Chem. News 63, 161. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1011. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2539. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1004. — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2567.

das Jodoform in Alkohol oder Aetheralkohol zu lösen, mit Salpetersäure anzusäuern und mit alkoholischer Silbernitratlösung bei Wasserbadwärme zu titrieren. Greshoff bemerkte hierzu, daß bei Anwendung einer 25 procentigen Silbernitratlösung auch ohne Ansäuern eine stürmische Kohlenoxydentwicklung erfolgt. Indessen lassen sich bei geeigneter Anstellung der Versuche Jodoformverluste vermeiden.

N. Hufs<sup>1)</sup> gab eine Methode an zur Bestimmung der Gehalte an *Jod*, *Jodoform*, *Jodol* oder *Sozjodol* in *Verbandstoffen* aus Baumwolle, Jute oder Gaze. Das Verfahren beruht darauf, daß die genannten Verbindungen beim Erhitzen mit metallischem Zink alles Jod an jenes unter Bildung von Jodzink abgeben. Man bringe 1 bis 5 g des Verbandstoffes in ein trockenes Reagensglas, schütte 20 g chemisch reinen Zinkstaub darauf und schüttele nun, wobei das Metall eine etwa 2 cm hohe Schicht noch über dem Verbandstoffe bilden soll. Nunmehr wird das Ganze einige Zeit im Wasserbade erhitzt, der Zinkstaub in eine 1/2-Literflasche übergespült, diese bis zur Marke aufgefüllt, nach dem Schütteln die Hälfte der Flüssigkeit mit etwas Soda versetzt, zur Ausfällung des Zinkoxyds gekocht und nach dem Erkalten auf 500 ccm gebracht. In 250 ccm des Filtrates bestimmt man das Jod nach Reinige<sup>2)</sup> durch Titrieren mit übermangansaurem Kalium. Seine Menge wird mit 4 multiplicirt und dann eventuell auf Jodoform, Jodol oder Sozjodol berechnet.

Ch. Lauth's<sup>3)</sup> Mittheilung über *Farbenreactionen aromatischer Amine* ist bereits im vorigen Jahre<sup>4)</sup> besprochen worden.

F. Völler<sup>5)</sup> bestimmt zur Ermittlung des Gehaltes an *Indigotin* im *Indigo* des Handels den Stickstoff in dem nach Berzelius gereinigten Indigo. Nach Letzterem enthält der Handelsindigo außer Indigotin und Mineralsubstanzen noch Indigoleim, Indigobraun und -roth. Der Indigoleim kann mit verdünnten Säuren (Salz- oder Essigsäure), das Braun durch Alkali und das

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 14. — <sup>2)</sup> JB. f. 1870, 941. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 62; Chem. News 63, 204. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2483. — <sup>5)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 110.

Roth mit Alkohol und heißem Wasser ausgezogen worden. Darauf wird der gereinigte und gewogene Indigo nach Kjeldahl's Verfahren <sup>1)</sup> untersucht und der gefundene Stickstoffgehalt mit 9,36 multiplicirt, um den Gehalt an Indigotin zu finden. Es folgt dann natürlich die Berechnung des Indigotingehaltes der ursprünglichen Waare.

F. A. Owen <sup>2)</sup> hat Seine <sup>3)</sup> Methode zur Bestimmung des *Indigotins* im *Indigo* des Handels modificirt. Nachdem in der seitherigen Weise 1 g des letzteren mit Wasser verrieben worden ist, wird der Brei in eine Flasche übergespült, mit 3 g Zinkstaub und 60 ccm starkem käuflichen Ammoniak versetzt, darauf das Ganze zu 200,5 ccm aufgefüllt und geschüttelt. Die Reduction erfordert eine halbe bis zwei Stunden. Nach Beendigung derselben ist die Flüssigkeit blaßgelb oder grüngelb. Man bringt nun 50 ccm der letzteren in ein Becherglas oder in eine Porcellanschale, setzt fünf bis sechs Tropfen Aether hinzu und bläst so lange Luft durch die Flüssigkeit, bis das meiste Indigotin gefällt ist. Darauf wird mit Salzsäure mäßig stark angesäuert, zum Sieden erhitzt und der Niederschlag auf einem gewogenen Filter gesammelt. Indigo verliert bei 100° oft 20 Proc. seines Gewichtes. In dem Rückstande sind nicht selten 80 Proc. Indigotin enthalten.

L. Reuter <sup>4)</sup> hat über eine Reaction des *p-Phenetidins* und *Phenacetins* berichtet. Wenn man bei 100° 2,5 g Chloralhydrat zum Schmelzen bringt und dann 0,5 g reines Phenacetin hinzugeibt, so löst sich letzteres beim Schütteln klar auf, ohne daß eine Färbung eintritt, sofern man das Gemisch nur zwei bis 5 Minuten lang im Wasserbade erwärmt. Enthält dagegen das Phenacetin auch nur Spuren von p-Phenetidin, so färbt sich die Schmelze sofort mehr oder weniger intensiv violett, roth- bis blauviolett. Reines Phenacetin liefert bei längerer Einwirkungs-dauer ( $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde) eine Rosafärbung. Es ist somit das *Chloralhydrat* ein empfindliches Reagens auf p-Phenetidin und

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1585 f. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 643; Chem. News 63, 301. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1889b, 217; in den JB. nicht übergegangen. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 812.

ein Identitätsreagens für Phenacetin. — Nach den von Demselben in Gemeinschaft mit G. Braatz und H. Heuck angestellten Untersuchungen ist das *p*-Phenetidin ein Gift, welches bei längere Zeit fortgesetzter Einnahme in sehr kleinen Dosen schwere Nierenerkrankungen, Nephritis und Albuminurie hervorruft. — Wenn das Product der Einwirkung von Chloralhydrat auf p-Phenetidin in kaltes Wasser gegossen wird, so färbt sich letzteres intensiv violettblau und es fällt eine dunkle Masse nieder, die sich in Wasser nur bei Anwesenheit von Chloralhydrat auflöst, aber in Chloroform und Aether leicht löslich ist. Der *Farbstoff* erscheint aus diesen beiden Lösungsmitteln in büschelförmig gruppirten, tiefrothen, durchsichtigen Krystallen, welche kaum von Wasser, leichter von Oel, sehr leicht von Aether und Chloroform aufgenommen werden. Ihre nähere Untersuchung steht noch aus. — Ein weniger scharfes Reagens auf *p*-Phenetidin als Chloralhydrat ist das Jod, welches man am besten in Form einer wässerigen Lösung von circa 1:20 000 anwendet. Letztere erhält man durch Verdünnen von drei Tropfen Jodtinctur mit Wasser, unter Zusatz von etwas Jodkalium, auf 200 ccm. Zur Ausführung der Prüfung von *Phenacetin* auf p-Phenetidin werden 0,5 g der Substanz mit 5 ccm obiger Jodlösung geschüttelt, um dann zu filtriren. Wenn p-Phenetidin zugegen war, so ist das Filtrat rosa gefärbt.

R. Benedikt<sup>1)</sup> hat mit dem Verfahren von Röse<sup>2)</sup> zur volumetrischen Bestimmung des *Alkohols* keine brauchbaren Ergebnisse erzielen können.

L. Grünhut<sup>3)</sup> bestätigte den vorstehenden Befund Benedikt's. Er beobachtete bei der Ausführung des Verfahrens während der Oxydation des *Alkohols* stets das Auftreten von Essigsäure. Es wurde letzterer somit nicht glatt zu Kohlensäure und Wasser verbrannt.

Nach A. Scala<sup>4)</sup> giebt das Verfahren von Röse<sup>5)</sup> zur Bestimmung der Verunreinigungen des *Alkohols*, bei genauer Befolgung der erforderlichen Vorsichtsmafsregeln, bessere Resultate

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 44. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2568. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 847. — <sup>4)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 346. — <sup>5)</sup> JB. f. 1886, 1959.



als alle anderen Methoden. Künstliche und echte *Liqueure* geben weniger sichere Befunde.

Derselbe<sup>1)</sup> hat vom *Rum* und von dessen Verfälschungen berichtet. Der echte Rum läßt sich vom künstlichen oder von einem mit Rübenspiritus versetzten Rum dadurch unterscheiden, daß die Mengen der Ester, des Alkohols, sowie mitunter auch des Extractes und der Asche im künstlichen Rum von den im echten Producte enthaltenen oft sehr stark abweichen. Ferner giebt das wässerige Destillat des echten Rums mit Schwefelsäure eine intensiv rothviolette, dasjenige des künstlichen Products hingegen keine Färbung. Endlich besitzt das wässerige Destillat beim echten Rum einen starken Geruch, welcher dem Kunstproducte fehlt. Die Röse'sche<sup>2)</sup> Methode liefert hier keine sicheren Anhaltspunkte.

E. Mohler<sup>3)</sup> machte Mittheilungen über die Analyse und Zusammensetzung des *Alkohols* des Handels. — Für die Bestimmung der Ester, der Aldehyde und der höheren Alkohole bringe man die Flüssigkeit auf einen Gehalt von 50 Proc. Alkohol. Um die Menge der *Ester* zu erfahren, werden 100 ccm des destillirten Alkohols mit 20 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normallauge eine Stunde unter Rückfluß gekocht, worauf man mit  $\frac{1}{10}$ -Normalsäure zurücktitrirt. Aus dem abgestumpften Alkali ergiebt sich die, auf Essigäther zu berechnende, Menge der Ester. Auf die Acidität des Alkohols ferner muß Rücksicht genommen werden. Zur Ermittlung der *Aldehyde* führt man eine vergleichende colorimetrische Bestimmung mit Hülfe einer durch schweflige Säure entfärbten Fuchsinlösung aus, wobei als Vergleichsflüssigkeit eine Auflösung von Acetaldehyd in 10000 Thln. 50 procentigen Alkohols dient. Um die höheren Alkohole zu bestimmen, werden 100 ccm der destillirten Flüssigkeit mit 1 ccm Anilin und 1 ccm Phosphorsäure von 45° B. eine Stunde lang am Rückflußkühler gekocht, worauf man zur Trockne verdampft und das Destillat mit Schwefelsäure von 66° B. behandelt. Die erhaltene Färbung wird mit derjenigen

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 396. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 1959. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 53; Bull. soc. chim. [3] 5, 750; Monit. scientif. [4] 5, 577; Ann. chim. phys. [6] 23, 121.

verglichen, welche eine Auflösung von 0,25 g Isobutylalkohol in einem Liter liefert. — Was die Ermittlung der *stickstoffhaltigen Producte* anlangt, so bestimmt Derselbe das Ammoniak, welches einerseits den *Amiden* und *Ammoniumsalzen*, andererseits den *Pyridinbasen* und *Alkaloïden* entspricht. 100 ccm des ursprünglichen Alkohols werden mit 2 ccm Phosphorsäure von 45° B. bis zur vollständigen Vertreibung des Alkohols gekocht. Den Rückstand bringt man mit Wasser auf etwa ein Liter, setzt 10 g Soda hinzu und destillirt, bis kein Ammoniak mehr übergeht. Im Destillate wird nach Nefslers das Ammoniak bestimmt. Zum Rückstande der Destillation fügt man übermangansaures Kalium und Aetzkali, worauf von Neuem destillirt wird. Auch das so erhaltene Ammoniak wird nach Nefslers bestimmt.

A. H. Allen und W. Chattaway<sup>1)</sup> haben von der Prüfung *alkoholischer Flüssigkeiten auf secundäre Bestandtheile* berichtet. — Zur Entwässerung derartiger Flüssigkeiten wenden Sie gebrannten Kalk an. — Des Weiteren besprachen Sie die Bestimmung des *Alkohols* nach Hehner<sup>2)</sup> mit Hülfe von Kaliumdichromat und Schwefelsäure. Wenn zu dieser Untersuchung die Destillate der alkoholischen Flüssigkeiten verwendet und die specifischen Gewichte der ersteren bestimmt worden waren, so kann man aus dem Verbräuche an Kaliumdichromat auch einen Schluss auf die Reinheit des Alkohols ziehen, indem je 100 Thle. Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol resp. 922,4, 427,8 und 328 Thle. des Dichromats zur Oxydation verlangen. — Zur Bestimmung des *Fuselöles* verwenden Dieselben das Verfahren von Marquardt<sup>3)</sup>, bei welchem Sie aber das Chloroform durch Tetrachlorkohlenstoff ersetzen, um bei gewöhnlichem Drucke am Rückflusskühler erhitzen zu können. Alle durch Tetrachlorkohlenstoff extrahirbaren Alkohole werden hier als Amylalkohol in Anrechnung gebracht. Da aber das Lösungsmittel auch Aether nebst Furfurol aufnimmt, und diese bei der Oxydation Essigsäure liefern, so muß deren Menge bestimmt werden. — Zur Bestimmung von *Estern*, *Alde-*

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 88. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2444 (Glycerin). — <sup>3)</sup> JB. f. 1882, 1309.

*hyd* und *Furfurol* engt man 200 ccm des *Spiritus* auf 20 ccm ein, setzt 50 ccm Wasser zum Rückstande und destillirt bis auf 10 ccm ab. Vom gemischten Destillate wird ein Theil mit  $\frac{1}{10}$ -Normal-lauge titirt und das Resultat auf Essigsäure ausgerechnet. Die erhaltene neutrale Flüssigkeit kocht man zur Verseifung der Ester mit weiteren 20 ccm der Lauge unter Rückfluß und titirt dann mit  $\frac{1}{10}$ -Normalsäure zurück. Der andere Theil des Destillates wird nach Mohler's<sup>1)</sup> Vorgange mit 1 ccm Anilin und 1 ccm Phosphorsäure vom spec. Gewichte 1,442 versetzt. Man kocht mindestens zwei Stunden lang, destillirt auf ein geringes Volum ab und neutralisirt nun das Destillat. Darauf wird dieses mit 20 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normallauge gekocht und schließlic mit  $\frac{1}{10}$ -Normal-säure titirt. Die Differenz zwischen den bei dieser und bei der obigen Verseifung verwendeten Mengen  $\frac{1}{10}$ -Normallauge ist durch Furfurol, Aldehyd u. s. w. verbraucht worden.

C. Mangold<sup>2)</sup> wendet bei der Bestimmung des *Glycerins* nach dem Verfahren von Benedikt und Zsigmondy<sup>3)</sup> zur Zerstörung des überschüssigen Kaliumpermanganates Wasserstoffhyperoxyd an, wie bereits Herbig<sup>4)</sup> vorgeschlagen hatte. Weiter ergab sich, daß das Erhitzen nach Zusatz des Permanganats fortfallen kann. Das Kochen mit dem Wasserstoffhyperoxyde wird am besten erst nach dem Abfiltriren in einem aliquoten Theile der Flüssigkeit vorgenommen. Mangold führt ferner die Glycerinbestimmung in folgender Weise aus. Er versetzt 0,2 bis 0,4 g des zu untersuchenden Glycerins mit etwa 300 ccm Wasser und 10 g Aetzkali, fügt in der Kälte so viel einer 5 procentigen Permanganatlösung hinzu, daß auf 100 Thle. Glycerin 687 Thle. Permanganat kommen, läßt eine halbe Stunde bei gewöhnlicher Temperatur stehen und setzt Wasserstoffhyperoxyd hinzu bis zur Entfärbung des Permanganats. Sodann wird auf ein Liter gebracht, um 500 ccm vom Filtrate eine halbe Stunde lang zu kochen, auf etwa 60° abzukühlen und nach Zusatz von Schwefel-

---

<sup>1)</sup> Dieser JB., S. 2518. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 400. —

<sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1956. — <sup>4)</sup> Herbig, Beiträge zur Glycerinbestimmung, Leipzig 1890; in den JB. nicht übergegangen.

säure die gebildete Oxalsäure mit Permanganatlösung zu titrieren. Die Gegenwart von *Buttersäure* beeinflusst die Resultate keineswegs, wenn man das Glycerin in der Kälte oxydirt, während jene Säure allerdings<sup>1)</sup> bei anhaltendem Kochen in stark alkalischer Lösung mit Permanganat Oxalsäure liefert. Bei Einhaltung der von Benedikt und Zsigmondy (a. a. O.) angegebenen Versuchsbedingungen wird indessen die Buttersäure auch in der Hitze nur unwesentlich zu Oxalsäure oxydirt, so daß man bei Gegenwart jener Säure nur Spuren von Glycerin zu viel finden würde.

W. Johnstone<sup>2)</sup> hat gefunden, daß bei der Bestimmung des *Glycerins* mit Hülfe von Kaliumpermanganat etwa gegenwärtige *Buttersäure*, entgegen den Angaben von Benedikt und Zsigmondy<sup>3)</sup>, ziemlich glatt in Oxalsäure übergeführt wird. Man kann daher in *Oelen* und *Fetten*, welche Buttersäure enthalten, das Glycerin nicht durch Oxydation mit Permanganat bestimmen.

L. Carré<sup>4)</sup> gab eine neue Methode an zur Bestimmung des *Phenols*. Er führt letzteres mit Hülfe von Salpetersäure in Pikrinsäure über und vergleicht die Färbung mit derjenigen, welche Phenollösungen von bekanntem Gehalte bei gleicher Behandlung geben.

L. Reuter<sup>5)</sup> hat neue Reactionen zur Unterscheidung von *Naphtalin*,  $\alpha$ - und  $\beta$ -*Naphtol* angegeben. Als Reagentien diene *Chloralhydrat* für sich oder in Gemeinschaft mit Salzsäure oder endlich mit letzterer und Zink.

H. Bornträger<sup>6)</sup> erklärt das Verfahren von Gayon<sup>7)</sup> zur Aufsuchung von *Aldehyd* im *Spiritus* für unbrauchbar. Einerseits nämlich wird die farblose Auflösung von Fuchsin und schwefliger Säure schon durch die Luft in kurzer Zeit wieder roth gefärbt. Andererseits wird die rothe Farbe durch *Acetal*,

---

<sup>1)</sup> Vgl. Johnstone's nachstehende Arbeit. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 203; Chem. News 63, 111. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1956. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 113, 139. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1068. — <sup>6)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 208. — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2569.

welches fast in jedem nicht sehr sorgfältig rectificirten Spiritus vorkommt, sofort zerstört, so daß bei gleichzeitigem Vorkommen von wenig Aldehyd und viel Acetal die obige Reaction ganz ausbleibt oder nur sehr schwach auftritt. Die Gayon'sche Reaction kann nur dazu dienen, nachzuweisen, ob ein Spiritus bedeutende Mengen oxydirender Substanzen enthält oder nicht. Von einer quantitativen Bestimmung des Aldehyds mit Hülfe der Probe von Gayon ist, entgegen der Angabe des Letzteren, nicht zu reden. Bei hinreichendem Gehalt eines Spiritus an *Aldehyd* läßt sich dieser mit Hülfe der ammoniakalischen Auflösungen von Silbernitrat oder von Kaliumpermanganat sicher nachweisen. Aldehydspuren können nicht mit Sicherheit erkannt werden.

H. Strache<sup>1)</sup> gab ein Verfahren an zur Bestimmung des *Carbonylsauerstoffs* der *Aldehyde* und *Ketone*, namentlich des *Acetons*. Das Princip der Methode ist folgendes. Salzsaares *Phenylhydrazin* wird durch überschüssige heiße Fehling'sche Lösung unter Austritt des Stickstoffs zersetzt. Weiter giebt es, vorzüglich in Gegenwart von Natriumacetat, mit Aldehyden und Ketonen sogenannte Hydrazone, welche gegen die alkalische Kupferlösung beständig sind. Wenn somit eine Auflösung von Aldehyden oder Ketonen in essigsaurem Natrium mit überschüssigem Phenylhydrazinchlorhydrat versetzt und nun mit Fehling'scher Lösung erhitzt wird, so tritt nur so viel Stickstoff aus, wie dem frei gebliebenen Phenylhydrazin entspricht. Es läßt sich daher die Menge des letzteren bestimmen und, da man die verwendete Menge kennt, das an Aldehyde oder Ketone gebundene Phenylhydrazin berechnen. Zur Ausführung der Bestimmungen dient ein *Apparat*, welchen Derselbe abgebildet und beschrieben hat. An der citirten Stelle ist auch die nähere Ausführung der Methode zu ersehen, sowie die Art der Berechnung der Resultate.

A. Schwicker<sup>2)</sup> hat eine neue Reaction auf *Aceton* angegeben. Wenn in eine Mischung von letzterem und wässerigem

<sup>1)</sup> Wien. Akad. Ber. 100 (IIb), 424; Monatsh. Chem. 12, 524. —

<sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 914.

Ammoniak gepulvertes Jod eingetragen wird, so löst sich dieses unter Wärmeentbindung auf. Bald darauf trübt sich die Flüssigkeit und später scheidet sie Jodoform aus. Gleichzeitig treten Essigsäure und stechend riechende Körper auf, deren Dämpfe die Augen heftig zu Thränen reizen, und welche wahrscheinlich Jodderivate des Acetons sind. Der Jodoformniederschlag tritt auch bei Anwesenheit nur geringer Mengen Acetons auf. Alkohol liefert unter gleichen Umständen kein Jodoform, weswegen jene Reaction zur Entdeckung von Aceton im *Alkohol* dienen kann. *Acetaldehyd* verhält sich bei der Reaction ebenso wie das Aceton. Behufs des Nachweises von letzterem in einer Flüssigkeit füge man zu dieser einige Tropfen starker Ammoniaklösung, dann ein bis zwei Tropfen einer etwa  $\frac{1}{10}$ -normalen Jodlösung, schüttele um oder erwärme gelinde, um den niederfallenden Jodstickstoff wieder aufzulösen, setze abermals ein bis zwei Tropfen der Jodlösung hinzu u. s. w. Hat sich schliesslich ein beständiger Niederschlag von Jodstickstoff gebildet, so bringe man einige Tropfen verdünnter Natriumthiosulfatlösung hinzu, um den Jodstickstoff wieder aufzulösen. Zur Auffindung von sehr geringen Mengen Aceton wird in etwas abgeänderter Weise verfahren.

L. Vignon <sup>1)</sup> hat über die Bestimmung des *Acetons* im denaturirten *Alkohol* geschrieben. Wenn Jod und Aetznatron bei Gegenwart von Wasser auf Aceton einwirken, so erfolgen zwei Reactionen, welche durch die nachstehenden Gleichungen veranschaulicht werden:  $(\text{CH}_3)_2\text{CO} + 6\text{J} + 4\text{NaOH} = \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{Na} + \text{CHJ}_3 + 3\text{NaJ} + 3\text{H}_2\text{O}$  und  $6\text{J} + 6\text{NaOH} = 5\text{NaJ} + \text{NaJO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ . Je nach den Lösungsmitteln waltet die eine oder die andere Reaction vor. Aethylalkohol übt auf den Verlauf derselben einen bemerkenswerthen Einfluss aus, indem er die zweite Reaction unterstützt. Aldehyd begünstigt sehr stark die Bildung des Jodoforms. Ein zu prüfender Alkohol ist zunächst vom Aldehyd zu befreien, darauf mit einem sehr grossen Ueberschusse von Jod zu behandeln. Man verdünnt 5 ccm des Alkohols mit Wasser auf 250 ccm, lässt auf 5 ccm des Gemisches 10 ccm

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 745; Compt. rend. 112, 873.

doppelt normale Natronlauge und 5 ccm doppelt normale Jodlösung einwirken. Später folgt ein Versuch mit den doppelten Mengen Natronlauge und Jodlösung. Die Bestimmung wird erst dann als richtig angesehen, wenn die beiden Versuche übereinstimmende Mengen Jodoform geliefert haben.

O. Hehner<sup>1)</sup> schrieb über die Identificirung des *Malzessigs*. Um zu entscheiden, ob ein *Essig* aus Malzwürze oder aus Zucker oder Holzessig hergestellt worden ist, will Er aus dem Essigsäuregehalte den Extractgehalt der ursprünglichen Würze berechnen und prüfen, ob der Phosphorsäuregehalt mit dem zu 0,7 bis 0,8 Proc. angenommenen Gehalte der Trockensubstanz des Malzextractes an Phosphorsäure übereinstimmt.

W. J. Syker<sup>2)</sup> bemerkte zur vorstehenden Arbeit, daß auch aus dem Verhältnisse des Gehalts an Stickstoff und Säure im *Essig* ein Schluß auf die Herkunft des letzteren gezogen werden könne. Jedes Procent Essigsäure im *Malzessig* entspricht 3,7 Proc. verwendeten Malzes. Letzteres enthält etwa 10 Proc. stickstoffhaltiger Substanz, von welcher ungefähr 45 Proc. löslich sind. Hiernach müßte ein Malzessig mit 6,5 Proc. Essigsäure 1,08 Proc. stickstoffhaltige Substanz enthalten. Bei Untersuchung eines reinen Malzessigs wurden aber nur 0,49 Proc. stickstoffhaltiger Substanz gefunden. Grenzwerte für den Gehalt des echten Malzessigs an stickstoffhaltigen Substanzen werden sich erst nach einer langen Reihe von Versuchen aufstellen lassen. — Bevor man aus dem Gehalte eines Essigs an Phosphorsäure oder Asche Schlüsse auf die Herkunft des Productes zieht, ist zu beachten, daß bei der Fabrikation, um einen klaren Essig zu erzielen, oft Kalksalze zugesetzt werden, und daß, um die Wirkung des Fermentes zu unterstützen, häufig Nährsalze mit hohem Gehalte an Phosphorsäure zur Anwendung gelangen.

L. Crismer<sup>3)</sup> benutzt zum Nachweise kleiner Mengen *Weinsäure* in der *Citronensäure* das Verhalten der beiden Säuren gegen eine mit Wasserstoffhyperoxyd versetzte Auflösung von

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 1020. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 1083. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 23.



*molybdänsaurem Ammonium*. Citronensäure erzeugt damit nur eine Gelbfärbung, dagegen Weinsäure schon in kleinen Mengen eine Blaufärbung. Zur Ausführung der Prüfung giebt Er 1 g der fraglichen, gepulverten Citronensäure zu 1 ccm der 20procentigen Molybdatlösung, setzt dann zwei bis drei Tropfen 0,25 bis 0,2 procentiger Wasserstoffhyperoxydlösung hinzu und erwärmt drei Minuten lang auf dem Wasserbade. Wenn auch nur 1 mg Weinsäure zugegen war, so tritt schon eine schwache Blaufärbung auf.

Ch. A. Catlin <sup>1)</sup> hat ein Verfahren angegeben, um den technischen Werth von zum Ersatze des „*Cremor tartari*“ empfohlenen *Backpulvern* festzustellen, namentlich von solchen, welche aus Säurepulver (sauren Phosphaten) einerseits und aus Natriumdicarbonat andererseits bestehen. Es genügt nicht, festzustellen, wie viel Kohlensäure ein Säurepulver überhaupt zu liefern im Stande ist, sondern man muß untersuchen, wie viel derselben es unter den Bedingungen, welche beim Backen in Betracht kommen, abzugeben vermag. Er bestimmt zunächst auf acidimetrischem Wege, wie viel Kohlensäure das Säurepulver überhaupt zu entwickeln vermag. Sodann erhitzt Er 1 g desselben mit der äquivalenten Menge Dicarbonat und 20 ccm Wasser eine Minute lang auf Siedetemperatur, verdrängt dann die Kohlensäure aus dem Kolben, verbindet diesen mit einem gewogenen Gefäße zur Absorption des neuen Gases, fügt überschüssige verdünnte Schwefelsäure hinzu und kocht. Aus der Differenz zwischen der der Acidität des Säurepulvers entsprechenden und der zuletzt bestimmten Menge Kohlensäure ergibt sich, wie viel an dieser das Pulver während des Backens entwickeln wird.

J. A. Wilson <sup>2)</sup> sprach von der Trennung der *Harz-* und *Fettsäuren*. Für diesen Zweck erachtet Er für das beste das Verfahren von Twitchell <sup>3)</sup>. Nach Letzterem bleiben Harzsäuren beim Einleiten von Salzsäuregas in ihre alkoholische Lösung unverändert, während Fettsäuren dabei in ihre neutralen Ester verwandelt werden. Man löse 2,5 bis 3 g des getrockneten

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 203. — <sup>2)</sup> Dasselbst 64, 204. — <sup>3)</sup> The Analyst, October 1891.

Säuregemisches in 25 bis 30 ccm absoluten Alkohols, leite einen constanten Strom von trockenem Salzsäuregas ein, wobei durch kaltes Wasser gekühlt wird, bis keine Säure mehr aufgenommen wird. Nunmehr verstopfe man das Gefäß, lasse eine halbe Stunde stehen, verdünne mit 100 bis 125 ccm heißen Wassers, lasse erkalten und schüttele mit 75 ccm Aether aus. Die Aetherschicht wird mit kaltem Wasser bis zur neutralen Reaction gewaschen, sodann mit etwa 50 ccm neutralen Alkohols in einen Kolben übergespült und mit alkoholischer Kalilauge in Gegenwart von Phenolphthalein titirt. Wilson bestätigt die Richtigkeit der von Twitcheil mit dieser Methode erhaltenen Resultate. Das Verfahren läßt sich in der Weise abkürzen, daß man die nicht gewaschene Aetherschicht direct mit Alkohol versetzt und in Gegenwart von Methylorange mit alkoholischer Kalilauge neutralisirt. Alsdann wird mit Phenolphthalein versetzt und weiter von der Lauge bis zur Rothfärbung hinzugefügt. Die im zweiten Falle verbrauchte Lauge entspricht dem Gehalte des Säuregemisches an Harzsäuren.

Die Abhandlung von Guenez<sup>1)</sup> über die Bestimmung des *Tannins* ist auch anderswo<sup>2)</sup> zu finden.

R. Koch<sup>3)</sup> hat darauf hingewiesen, daß bei der gewichtsanalytischen<sup>4)</sup> Bestimmung des *Gerbstoffs* die Ergebnisse sehr von der Beschaffenheit des Hautpulvers abhängen, welches zum Niederschlagen der Gerbsäure dient.

R. L. Whiteley und J. T. Wood<sup>5)</sup> haben gefunden, daß bei der Methode von Löwenthal<sup>6)</sup> zur Bestimmung des *Gerbstoffs* die Ergebnisse um so höhere werden, je verdünntere Gerbsäurelösungen man verwendet. Es ist rathsam, mit concentrirteren Flüssigkeiten zu arbeiten, weil dann die Resultate viel besser zusammen stimmen.

H. R. Procter<sup>7)</sup> forderte zur Feststellung einheitlicher Methoden für die Bestimmung des *Gerbstoffs* im *Gambir* auf.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2512. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 814. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 280, 141, 159. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2512. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 523. — <sup>6)</sup> JB. f. 1877, 1083. — <sup>7)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 681; Chem. News 64, 11 (Corresp.).

A. Bartel<sup>1)</sup> hat über die Bestimmung des *Gerbstoffs* in *Sauerbrühen* berichtet. Da bei der Bestimmung des Gerbstoffs in letzteren nach der gewichtsanalytischen Methode<sup>2)</sup>, in Folge der Mitaufnahme von freien organischen Säuren (Gährungsproducten) durch das Hautpulver zu hohe Gerbstoffgehalte gefunden werden, so hatte J. Meerkatz<sup>3)</sup> vorgeschlagen, die Brühen mit überschüssigem kohlensaurem Baryum abzustumpfen, und behauptet, daß hierdurch kein Verlust an gerbenden Substanzen verursacht werde. Nach Bartel wird aber durch überschüssiges Baryumcarbonat ein Theil des Gerbstoffs niedergeschlagen. Auch wenn das Baryumsalz nicht bis zum Ueberschusse hinzugesetzt wurde, ergab sich ein erheblicher Verlust an Gerbstoff.

D. Vitali<sup>4)</sup> gab drei Methoden an zur Identificirung des *Saccharins* (*Benzoësäuresulfinids*<sup>5)</sup>). Wenn dasselbe mit 3 bis 4 Vol. gelöschten Kalks langsam zur Rothgluth erhitzt wird, so treten Ammoniak und Benzol aus, während der Rückstand Kohlensäure und Schwefelsäure enthält. Um *Benzol* zu erkennen, löse man etwas chlorsaures Kalium vorsichtig in einigen Cubikcentimetern concentrirter Schwefelsäure, bringe einen Tropfen der Flüssigkeit in eine Porcellanschale und tauche einen mit der zu prüfenden Flüssigkeit benetzten Glasstab hinein. Ist Benzol zugegen, so tritt eine grüne, dann intensiv blau werdende Färbung auf. Eine zweite Methode zum Nachweise des Saccharins gründet sich auf dessen Spaltbarkeit durch concentrirte Schwefelsäure, wobei Benzoësäure auftritt. Beim dritten Verfahren wird das Saccharin mit Aetzkali erhitzt. Es entstehen dabei Ammoniak, Salicyl- und Schwefelsäure.

G. Bertrand<sup>6)</sup> hat über Farbenreactionen der *Kohlenhydrate* mit Phenolen berichtet. Wenn eine geringe Menge von *Glycosen* mit concentrirter Salzsäure erhitzt wird, welche  $\frac{1}{1000}$  *Orcin* enthält, so entsteht eine orangerothe Färbung. *Pentosen* geben unter denselben Verhältnissen eine violettblaue Farbe.

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 280, 233. — <sup>2)</sup> Vergl. JB. f. 1890, 2512. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2490. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 91; Staz. sperim. agrar. ital. 20, 521 (Ausz.). — <sup>5)</sup> JB. f. 1886, 1554, 2074 f. — <sup>6)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 932; 6, 259.

Wenn statt des Orcins *Phloroglucin* angewendet wird, so resultirt immer eine rothe Färbung. Diese Reactionen hängen von der Bildung eines Furfurols in Folge der Einwirkung der Salzsäure auf die Kohlenhydrate ab. Mit den Pentosen entsteht gewöhnliches *Furfurol*, mit den Hexosen aber *Methylfurfurol*.

G. de Chalmot und B. Tollens<sup>1)</sup> haben das Verfahren von Günther und Tollens<sup>2)</sup> zur Bestimmung der *Pentaglycosen* (*Pentosen*) in *Pflanzenstoffen* etwas abgeändert. Die Zerlegung der Pentosen geschieht wie früher durch Destillation mit Salzsäure. Das dabei auftretende *Furfurol* wird aber jetzt nicht mehr titrirt, sondern mit essigsaurem Phenylhydrazin ausgefällt. Das niederfallende *Furfurolhydrazon* wägt man und berechnet aus seiner Menge zunächst diejenige des Furfurols und danach diejenige der Pentaglycosen. Die Destillation geschieht mit Salzsäure vom spec. Gewichte 1,06, von welcher man später nochmals nachgiefst; die Fällung des Hydrazons erfolgt aus schwach essigsaurer Flüssigkeit. Das Furfurolhydrazon sammelt man in Asbestfiltrerröhren, trocknet es im Vacuum bei 50 bis 60° und wägt danach. Zu dem aus dem erhaltenen Hydrazon berechneten Furfurol sind 0,0252 g hinzuzuzählen, um der Löslichkeit des Hydrazons in der Fällungsflüssigkeit Rechnung zu tragen. *Arabinose* lieferte im Durchschnitt 48,72 Proc., *Xylose* 56,25 Proc. Furfurol. Im Allgemeinen gaben Pentaglycosen 52,5 Proc. Furfurol. — Weiter haben Dieselben eine Anzahl von *vegetabilischen Stoffen* mit Salzsäure destillirt und die Hydrazonmengen nach obigen Ansätzen auf Furfurol, sodann auf Pentaglycosen (*Arabinose* oder *Xylose*) umgerechnet. Es wurden dabei immer 2 bis 5 g Material zunächst mit 100 ccm Salzsäure destillirt, dann aber so lange Salzsäure nachgegossen, bis das Destillat keine Furfurolreaction mehr gab. In dieser Weise fanden Sie im *Kirschgummi* 45 bis 46 Proc. *Arabinose*, im *Weizenstroh* 24,9 Proc., *Haferstroh* 22,6 Proc., *Buchenholz* 19,7 Proc. und *Tannenholz* 7,8 Proc. *Xylose*.

W. E. Stone<sup>3)</sup> hat über die Bestimmung des *Furfurols* und

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 694. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2500. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 3019; Chem. Centr. 1891b, 892.

der *Pentaglycosen* (*Pentosen*) in *Pflanzenstoffen* geschrieben. Er modificirte das von Günther und Tollens<sup>1)</sup> zu diesem Zwecke angegebene Verfahren dahin, daß Er das Furfurol enthaltende, salzsaure Destillat<sup>2)</sup> mit Soda neutralisirte, etwas überschüssige Essigsäure hinzusetzte und auf ein bestimmtes Volum verdünnte. Proben dieser Flüssigkeit werden mit einer Auflösung von 1 g salzsaurem Phenylhydrazin und 3 g essigsaurem Natrium in 500 ccm Wasser titirt, welche gegen eine Furfurolösung von bekanntem Gehalte eingestellt ist. Letztere bereitet man durch Auflösung von 1 g reinem Furfuramid in wenig Essigsäure und Verdünnen auf ein Liter. Die Phenylhydrazinlösung ist sehr unbeständig und verliert ihren Wirkungswerth nach 24 Stunden. Zur Ausführung der Titrirung versetzt man 25 ccm des Destillates mit einem gewissen Volume der Hydrazinlösung, erhitzt rasch zum Sieden, wobei die Flüssigkeit zuerst gelb und dann roth wird, kühlt sofort und schnell ab, filtrirt eine kleine Portion (2 ccm) der Flüssigkeit ab und wiederholt die Filtration, falls das erste Filtrat nicht völlig klar bleiben sollte. Darauf wird das doppelte Volum Fehling'scher Lösung hinzugefügt, umgeschüttelt und aufgeköcht. Wenn auch nur Spuren von überschüssigem Phenylhydrazin zugegen waren, so erfolgt sofort die Reduction von Kupferoxyd unter Auftreten einer auffallend grüngelben Färbung. Ist dagegen überschüssiges Furfurol vorhanden, so wird die Kupferlösung nicht verändert. Je nach dem Resultate dieser Prüfung wird bei einer zweiten u. s. w. Titrirung mehr oder weniger Hydrazinlösung angewendet, bis man den genauen Bedarf an dieser erfahren hat. Diese Methode zur Titrirung des *Furfurols* giebt sehr genaue Resultate. Bei der Destillation von Vegetabilien mit Salzsäure geben die in diesen enthaltenen Pentosen zu wenig Furfurol, doch sind die Zahlen unter einander vergleichbar. Es kann somit das Verfahren zur Bestimmung der Pentosen in Vegetabilien Verwendung finden.

A. Günther, G. de Chalmot und B. Tollens<sup>3)</sup> machten

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2500. — <sup>2)</sup> Vgl. de Chalmot und Tollens, dieser JB., vorige Seite. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 3575.

gleichfalls Mittheilungen über die Bestimmung des *Furfurols* und der in *Pflanzenstoffen* vorkommenden *Penta-Glycosen* (*Pentosen*) und *Pentosane*. — Zunächst bemerken Sie, daß die von Günther und Tollens<sup>1)</sup> angegebene Methode zur Bestimmung der Pentosen auch ohne die von Stone<sup>2)</sup> vorgeschlagenen Abänderungen gute Resultate liefere. — Ferner machten Sie eingehendere Mittheilungen über die Methode von Günther und Tollens<sup>3)</sup> zur Bestimmung des Furfurols, sowie zur Ermittlung der Pentosen durch Destillation mit Salzsäure und Titrirung des Furfurols. Man vermische 5 g der zu untersuchenden Substanz in einem Kolben mit 100 ccm Salzsäure vom spec. Gewicht 1,06 (12 procentig). Der Kolben trägt einen Gummistopfen, durch welchen das Rohr einer Hahnpipette und das Destillationsrohr gehen, welches letztere unterhalb der Biegung zu einer Kugel erweitert ist. Der Kolbeninhalt wird im Oelbade auf 145 bis 150° erhitzt. Die Dämpfe condensirt man in einem Liebig'schen Kühler. Sobald ein Tropfen des Destillates sich mit essigsaurem Anilin roth färbt (Furfurol), läßt man mittelst des Trichters ein Gemisch von 1 Vol. der obigen Salzsäure und 2 Vol. Wasser eintropfen, wobei man sorgt, daß das Volum der Flüssigkeit im Kolben constant bleibt. Man setzt die Destillation fort, bis kein Furfurol mehr entweicht, welcher Zeitpunkt in vier bis sechs Stunden eintritt. Das Destillat wird mit Sodapulver neutralisirt, mit Essigsäure wieder angesäuert und dann mit einer Auflösung von essigsaurem Phenylhydrazin von bekanntem Wirkungswerthe titrirt. Letztere läßt man so lange einfließen, bis ein mit Anilinacetat getränktes Papier von einem Tropfen der Flüssigkeit nicht mehr geröthet wird. Zur Herstellung der Hydrazinlösung löst man 5 g umdestillirtes, reines Phenylhydrazin nebst 3 g Eisessig in Wasser und bringt auf 100 ccm. Die Flüssigkeit ist veränderlich und muß daher alle 24 Stunden erneuert werden. Zur Ermittlung ihres Wirkungswerthes löst man 0,2 bis 0,3 g reines Furfurol in Wasser, bringt auf 500 ccm und titrirt diese Flüssigkeit mit der Hydrazinlösung. Das nach

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2500; vgl. auch de Chalmot und Tollens, diesen JB., S. 2528. — <sup>2)</sup> Dasselbst. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2500.

der erwähnten Methode gefundene Furfurol wird auf Arabinose, Xylose oder, wenn beide vorhanden sind resp. man nicht weiß, welche von beiden in der untersuchten Substanz enthalten sind, auf Pentaglycose umgerechnet, indem man mit Factoren multiplicirt, welche durch Bestimmung der Furfurolausbeute aus Arabinose und Xylose experimentell gefunden sind. Später wird auf Araban, Xylan oder Pentosan (siehe unten) berechnet. Arabinose lieferte 42,01 bis 57,77 Proc. Furfurol, Xylose 50,69 bis 55,61 Proc. — Dieselben machten sodann weitere Angaben zur Methode von de Chalmot und Tollens<sup>1)</sup> für die Bestimmung der Pentosen durch Destillation mit Salzsäure und gewichtsanalytische Bestimmung des Furfurols resp. Furfurolhydrazons. Bei der Destillation wird zum Nachfüllen am besten ebenfalls Salzsäure vom spec. Gewicht 1,06 statt der verdünnten verwendet. Nach zwei Stunden ist alsdann die Furfurolbildung beendet. Das Furfurolhydrazon wird im Vacuum mit wenig Wasser gewaschen. Durch Multipliciren seines Gewichtes mit 0,516 findet man das entsprechende Quantum Furfurol, zu welchem 0,025 g, als in der Fällungsflüssigkeit und im Waschwasser verblieben, hinzuzuzählen sind. Die so erhaltene Summe rechnet man auf Procente der untersuchten Substanz aus, um dann die dem Furfurol entsprechenden Mengen an Pentosen zu berechnen, und zwar letztere unter Anwendung der von Denselben empirisch bestimmten Factoren. — Dieselben haben schliesslich noch in verschiedenen *Vegetabilien* die Gehalte an Pentosen bestimmt und die entsprechenden Mengen von *Pentosanen* (Araban, Xylan u. s. w.) berechnet. Die *Pentosen* machen einen beträchtlichen Antheil der seither meistens als echte Kohlenhydrate angesprochenen „stickstofffreien Extractstoffe“ aus. In Wahrheit sind aber nicht diese Pentosen selbst in den Vegetabilien enthalten, sondern wasserärmere Substanzen, welche *Pentosane* genannt werden (Holzgummi oder Xylan, Arabinsäure oder Metaraban)<sup>2)</sup>. Es sind somit die Furfurolausbeuten nicht auf Pentosen, sondern auf die *Pentosane* umzurechnen. *Xylan* (Holzgummi) und *Metaraban* haben wahrscheinlich die Formel  $C_5H_8O_4$ .

<sup>1)</sup> Dieser JB., S. 2528. — <sup>2)</sup> Siehe E. Schulze, Ber. 1890, 3110.



Maquenne<sup>1)</sup> berichtete über die Anwendung des *Phenylhydrazins* zur Identificirung der *Zuckerarten*. Die Bestimmung der Schmelzpunkte der Osazone erlaubt nicht immer die Unterscheidung verschiedener Zuckerarten, zumal wenn mehrere der letzteren gleichzeitig zugegen sind (z. B. Glycose und Galactose), oder wenn es sich um die Unterscheidung von Glycose, Mannose und Lävulose handelt, da diese drei Zuckerarten das gleiche Phenylglycosazon vom Schmelzpunkte 205° liefern. Dagegen gelingt die Identificirung der verschiedenen reducirenden Zuckerarten, wenn man gleich lange Zeit ein bestimmtes Gewicht der letzteren mit der stets gleichen Menge einer essigsauen Phenylhydrazinlösung erhitzt. Es geben nämlich dann die verschiedenen Zuckerarten sehr verschiedene Mengen von Osazonen, aber jede Zuckerart immer die gleiche Menge.

C. W. Andrews<sup>2)</sup> machte Bemerkungen über die polarimetrische Bestimmung der *Saccharose*. Er giebt Coëfficienten an zur Berücksichtigung des Einflusses<sup>3)</sup> der Temperatur (10 bis 40°) auf die Ablesungen. Er erinnert<sup>4)</sup> sodann daran, daß die sogenannte Normallösung von Rohrzucker für die Ventzke'sche Saccharimeterscala 26,048 g des reinen Zuckers in 100 ccm bei 17,5° enthält. Die Wägung hat mit Messinggewichten in der Luft zu geschehen und nicht im Vacuum. Ferner macht Derselbe Bemerkungen über die abweichenden Angaben betreffs des Normalgewichtes für die Soleil'sche Saccharimeterscala<sup>5)</sup>. Was den Einfluß der Färbungen von unreinen Zuckerlösungen auf die Genauigkeit der polarimetrischen Beobachtungen anlangt, wenn diese überhaupt ausführbar sind, so hat Er einen solchen nicht deutlich wahrnehmen können, wenn ein Soleil-Scheibler'sches Farbensaccharimeter angewendet wurde.

Th. Seliwanow<sup>6)</sup> hat über Farbenreactionen der *Glycosen* und des *Rohrzuckers* berichtet. Bei der Ihl'schen<sup>7)</sup> Reaction verliert sich bekanntlich die Färbung der Flüssigkeit beim Ver-

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 799. — <sup>2)</sup> Separatabdruck aus Technology Quarterly J. 2, 372. — <sup>3)</sup> Siehe Derselbe, diesen JB., S. 2534. — <sup>4)</sup> Siehe Landolt, JB. f. 1888, 446. — <sup>5)</sup> Siehe u. A. Bornträger, diesen JB., S. 2534. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891a, 55. — <sup>7)</sup> JB. f. 1885, 1977.

dünnen mit Wasser, sofern Milchzucker, Traubenzucker u. s. w. vorliegen, während dies bei Gegenwart von Saccharose nicht der Fall ist. Wenn eine kalt bereitete wässerige Auflösung von 2 Thln. *Saccharose* und 1 Thl. *Resorcin* mit concentrirter Salzsäure versetzt und rasch erhitzt wird, so färbt sich die Flüssigkeit schnell und scheidet beim Erkalten einen braunen, in Alkohol mit schöner rother Farbe löslichen Niederschlag aus. Auch *Lävulose* und *Raffinose* geben die Färbung und den Niederschlag, nicht aber *Dextrose*, *Galactose*, *Maltose*, *Dambose*, *Milchzucker* und *Inosit*.

H. Ost <sup>1)</sup> hat weiter <sup>2)</sup> über die Bestimmung der *Zuckerarten* mit Hülfe von Kupferkaliumcarbonatlösung geschrieben. Seine jetzigen Versuche beziehen sich auf das Reduktionsvermögen der *Maltose*.

A. Bornträger <sup>3)</sup> hat Beiträge geliefert zur optischen Bestimmung von *Dextrose* und *Lävulose* neben einander. Um im *Moste*, in *Süßweinen*, im *Honig* u. s. w. bei Fehlen von Saccharose und sonstigen optisch activen Stoffen einerseits die Gesamtmenge des *reducirenden Zuckers*, andererseits das relative Mengenverhältniß von *Dextrose* und *Lävulose* festzustellen, wird meistens die Methode Fehling-Soxhlet <sup>4)</sup> mit den polarimetrischen Untersuchungen combinirt. Bereits früher hatte Derselbe <sup>5)</sup> hervorgehoben, daß dieses System nur dann ganz richtige Resultate liefern kann, wenn geradeauf Invertzucker vorliegt, da von der *Lävulose* weder das Drehungs- noch das Reduktionsvermögen endgültig festgestellt waren. Daher rieth Er an, jenes von Neubauer <sup>6)</sup> in die Weinanalyse eingeführte System oder vielmehr die von Diesem aufgestellte Berechnungsart zu verlassen, bis erst für die *Lävulose* die erforderlichen Factoren endgültig festgestellt sein sollten, und vorläufig nur zu berechnen, ob der vorliegende reducirende Zucker geradeauf Invertzucker sei oder ob in ihm die *Dextrose* oder die *Lävulose* mehr oder weniger

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1634. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2517. — <sup>3)</sup> Separatabdruck aus Zeitschr. d. Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches 1890, 282. — <sup>4)</sup> JB. f. 1878, 1075; f. 1880, 1011 f. — <sup>5)</sup> JB. f. 1888, 2606; f. 1889, 2462. — <sup>6)</sup> JB. f. 1877, 1087.

vorherrschende. Das von Bornträger zum genannten Zwecke für *Weine* angewendete Verfahren ist bereits beschrieben worden<sup>1)</sup>. Zur Auffindung etwa anwesender *Saccharose* erhitzt Er den Wein mit  $\frac{1}{10}$  Vol. Salzsäure vom spec. Gewicht 1,10 für 20 Minuten in 67 bis 70° warmem Wasser, kühlt rasch ab, neutralisirt und verfährt weiter, wie oben angegeben wurde. Man kann auch das Erhitzen umgehen und die mit Salzsäure versetzte Flüssigkeit nur über Nacht bei gewöhnlicher Temperatur stehen lassen. — In Betreff des Restes der Abhandlung sei auf den vorigen Jahresbericht (a. a. O.) verwiesen.

P. E. Alessandri<sup>2)</sup> verwendet Cuprammoniumacetat bei der Bestimmung der *Glycose*.

C. W. Andrews<sup>3)</sup> hat den Einfluß der Temperatur auf das specifische Drehungsvermögen des *Rohrzuckers* untersucht<sup>4)</sup>. In Uebereinstimmung mit Resultaten von Dubrunfaut<sup>4)</sup> fand Er, daß, unter Berücksichtigung der Aenderung des specifischen Gewichtes der Lösungen und der Rohrlänge, die specifische Rotation eine um so niedrigere war, bei je höherer Temperatur man beobachtete. Die Abhängigkeit des specifischen Drehungsvermögens der *Saccharose* von der Temperatur wird durch die Gleichung ausgedrückt:  $[\alpha]_D^t = [\alpha]_D^{20} - 0,000114 (t - 20)$ . Setzt man 66,5 als mittleren Werth von  $[\alpha]_D^t$ , so ergibt sich 0,000171 als Coëfficient für eine Aenderung von je 1° in der Temperatur zwischen 18 und 41°.

A. Bornträger<sup>5)</sup> veröffentlichte eine ausführliche Abhandlung über die Inversion der *Saccharose* durch Salzsäure. Er hat für alle Ihm bekannten Abänderungen der Clerget'schen<sup>6)</sup> Methode die Inversionswerthe festgestellt. Zunächst aber bewies Er, daß, Tuchschnid's<sup>7)</sup> Angaben entsprechend, die sogenannte

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2606; f. 1889, 2462. — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 519 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Separatabdruck aus Technology Quarterly J. 2, 367. — <sup>4)</sup> Vgl. Mitscherlich, Berl. Akad. Ber. 1842, 150; Ventzke, J. pr. Chem. [2] 28 (1843), 101; Dubrunfaut, Ann. chim. phys. [3] 18 (1846), 101; Tuchschnid, JB. f. 1870, 185. — <sup>5)</sup> Separatabdruck aus Zeitschr. für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches 1890, 876. — <sup>6)</sup> JB. f. 1849, 126. — <sup>7)</sup> JB. f. 1870, 185.

Normallösung für die Saccharimeter mit Soleil'scher (französischer) Scala in 100 Mohr'schen Cubikcentimetern etwa 16,35 g reine <sup>1)</sup> Saccharose enthalten muß und nicht 16,19 g, wie dagegen Girard und De Luynes <sup>2)</sup> behauptet hatten. Die Normallösung für die Ventzke'sche (deutsche) Scala enthält bekanntlich in jenem Volum 26,048 g Saccharose. Alle Angaben über Polarisation in dieser Arbeit beziehen sich auf die Temperatur von 20°.

*1. Inversionsvorschriften für Soleil's Scala.* Nach Clerget soll man das französische Normalgewicht in Wasser zu 100 ccm lösen, 50 ccm der Flüssigkeit mit reiner, rauchender Salzsäure (Dichte 1,2?) auf 55 ccm bringen und nun derart erhitzen, daß nach etwa 10 Minuten die Lösung auf 68° kommt, worauf abgekühlt und im 220 mm-Rohre polarisirt wird. Für reine Saccharose stellte

Clerget die Formel  $Z = \frac{100 S}{144 - t/2}$  auf, nach welcher die in-

vertirte Flüssigkeit im 220 mm-Rohre bei 20° die Rotation — 34 zeigen würde. Unter Anwendung der von Creydt <sup>3)</sup> in die Inversionsarbeit eingeführten 38procentigen Salzsäure (spec. Gewicht 1,188 bei 15°), welche auch Herzfeld (a. a. O.) benutzte, fand Bornträger für die Vorschrift von Clerget die Drehung — 34,35, also den Inversionswerth 134,35. Casamajor <sup>4)</sup> betonte, daß mehrere Autoren vorgeschrieben hätten, die Flüssigkeit mindestens 15 Minuten lang auf 70° zu halten. Als Bornträger das zu invertirende Gemisch in 73° warmes Wasser einsetzte, erreichte die Masse nach fünf Minuten die Temperatur von 70°. Es wurde nun 15 Minuten lang auf dieser Temperatur erhalten. Der gefundene Inversionswerth war 132,94, also merklich kleiner als bei Clerget's Verfahren. Als Er die auf 68° gebrachte Flüssigkeit noch 10 Minuten lang auf dieser Temperatur erhielt, also im Ganzen etwa 15 Minuten erhitze, fand Bornträger den Inversionswerth 133,82. Creydt <sup>5)</sup> hatte angegeben, daß bei Einsetzen des Gemisches in ein etwas über 70° warmes Wasserbad ersteres nach

---

<sup>1)</sup> Vgl. Herzfeld, JB. f. 1888, 2582. [Dort muß in der Fußnote 7) stehen: Chem. Centr. 1888, 1245 statt 438! B.] — <sup>2)</sup> JB. f. 1875, 131. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2461. — <sup>4)</sup> JB. f. 1879, 168; f. 1881, 1210. — <sup>5)</sup> JB. f. 1888, 2582.

vier bis fünf Minuten etwa  $67^{\circ}$  erreicht habe. Nach weiteren 11 bis 10 Minuten währendem Erwärmen auf  $67$  bis  $70^{\circ}$  habe sich der Inversionswerth 133,85 ergeben. Als Bornträger das Kölbchen in  $72^{\circ}$  warmes Wasser einsetzte, worin sein Inhalt in vier Minuten eine Temperatur von  $68^{\circ}$  erreichte und nun 11 Minuten bei dieser Temperatur erhielt, fand Er den Inversionswerth 133,77. Das Resultat war also deutlich niedriger als das nach der Clerget'schen Vorschrift erhaltene. Gubbe<sup>1)</sup> hatte gesagt, daß Clerget jene saure Flüssigkeit acht Minuten lang der Wärme eines  $68^{\circ}$ grädigen Wasserbades aussetzte. Nach dieser Arbeitsweise fand Bornträger den Inversionswerth 134,17. Wohl<sup>2)</sup> hatte durch  $7\frac{1}{2}$  Minuten langes Einsetzen der zu invertirenden Flüssigkeit in ein etwas über  $70^{\circ}$  warmes Wasserbad (welches derart erhitzt wurde, daß der Kolbeninhalt für fünf Minuten  $67$  bis  $70^{\circ}$ , aber möglichst genau  $69^{\circ}$  zeigte) den Inversionswerth 133,99 gefunden. Statt dieser Zahl hat Bornträger 134,17 erhalten. Es giebt somit für die französische Normallösung die letztere Erhitzungsart thatsächlich (vgl. Herzfeld, l. c.) fast genau dieselben Resultate wie die ursprüngliche Arbeitsweise Clerget's. Um das Maximum des Inversionswerthes für die französische Normallösung festzustellen, hat Bornträger dieselbe bei gewöhnlicher Temperatur ( $18$  bis  $20^{\circ}$ ) invertirt. Nach dem Verweilen über Nacht war der höchste Inversionswerth von 134,69 erreicht. Diese Versuche zeigen noch, daß bei der Erhitzung nach Clerget's und Herzfeld's (siehe unten, S. 2538) Vorschriften nur sehr wenig Invertzucker zerstört wird. Da für das Arbeiten mit der deutschen Normallösung wiederholt vorgeschrieben worden war, die invertirte Flüssigkeit (55 ccm) vor der Polarisation (auf 100 ccm) zu verdünnen, so hat Bornträger den Einfluß dieser Abänderung auch für die französische Normallösung wiederholt festgestellt. Als Er u. A. die nach Clerget invertirte Flüssigkeit im verdünnten Zustande polarisirte, ergab sich der Inversionswerth 132,5 statt 134,35. 2. *Inversionsvorschriften für Ventzke's Scala.* Als Bornträger 50 ccm der

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 339. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2582.

deutschen Normallösung mit 5 ccm 38procentiger Salzsäure über Nacht stehen liefs, fand Er als höchsten Inversionswerth 134,98. Bei der Erhitzungsmethode Clerget's ergab sich der Werth 134,65. Als die invertirte Flüssigkeit erst nach dem Verdünnen polarisirt wurde, resultirte 132,80, und als dabei gleichzeitig mit Soda neutralisirt worden war, ergab sich die Zahl 134,20. Es ist also beim Invertiren in der Kälte eine nur wenig höhere Zahl gefunden worden als bei der Erhitzungsart Clerget's. Ausserdem ist der Inversionswerth bei Polarisation der unverdünnten Invertzuckerlösung erheblich höher ausgefallen als bei Untersuchung der einfach verdünnten Flüssigkeit, aber nur wenig höher als bei Polarisation der erst neutralisirten und dann verdünnten Lösung. Den noch aus zahlreichen anderen Versuchen Bornträger's hervorgehenden Einfluss der blofsen Verdünnung hatte bereits Creydt (a. a. O.) erkannt. Nach obigen und sonstigen Untersuchungen Bornträger's ist die Angabe von Reichardt und Bittmann<sup>1)</sup> unrichtig, dafs bei der Polarisation der *verdünnten*, *sauren* oder *neutralisirten* Flüssigkeit die nämlichen Resultate erhalten würden. Als nach der Letzteren Angabe 50 ccm der deutschen Normallösung mit 5 ccm 20procentiger Salzsäure für 15 Minuten in 67 bis 70° warmes Wasser eingestellt wurden, ergab sich für die unverdünnt polarisirte Lösung der Inversionswerth 133,88, dagegen 133,66, wenn 38procentige Säure verwendet worden war, während Creydt im letzteren Falle 133,77 gefunden hatte. Bei gleicher Operationsweise erkannte Bornträger für die französische Normallösung mit 20- und 38procentiger Salzsäure resp. die Inversionswerthe 133,30 und 133,77. Creydt hatte für die deutsche Lösung (Salzsäure von 38 Proc.) 133,85 gefunden, als Er die saure Flüssigkeit in 72° warmes Wasser einsetzte und ihre Temperatur constant auf 68 bis 70° erhielt. Dabei hatte das Erhitzen einschliesslich des Anwärmens 15 Minuten gedauert. Wolf<sup>2)</sup> hatte bei ein viertelstündigem Einstellen in constant auf 68° gehaltenes Wasser und nachfolgendem Verdünnen den Werth 132,05 erhalten (Salzsäure von 38,5 Proc.),

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1617. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2583.

während Bornträger beim Erhitzen nach Creydt's Vorschrift und späterem Verdünnen 132,20 statt des von Creydt und von Herles<sup>1)</sup> angegebenen Resultates 132,43 erhielt (38procentige Salzsäure). Nach Landolt<sup>2)</sup> soll man 15 Minuten auf 67 bis 70° erhitzen, direct oder nach dem Verdünnen polarisiren. Da dies zu der Annahme führen konnte, daß nach dem Erreichen jener Temperatur noch eine Viertelstunde auf derselben erhalten werden sollte, so hat Bornträger auch in letzterer Weise gearbeitet, und zwar mit 38procentiger Säure. Er fand ohne Verdünnung 133,11 und beim Verdünnen 131,40. Creydt hat weiter erkannt, daß bei Seiner Erhitzungsweise und späterem Verdünnen auf 100 ccm höhere Resultate erzielt werden, wenn man vor der Inversion die saure Flüssigkeit auf 85 ccm bringt (133,0), als wenn man die 55 ccm ohne Weiteres erhitzt. Wie Herzfeld aus Untersuchungen von Dammüller<sup>3)</sup> und Wohl<sup>4)</sup> folgerte, ergeben sich beim Erhitzen des  $\frac{1}{2}$ -Normalgewichtes Saccharose mit 5 ccm 38procentiger Salzsäure und 50, 70, 75 resp. 80 ccm Wasser auf genau 69° (Thermometer in der Lösung), sowie späterem Verdünnen auf 100 ccm, die höchsten Inversionswerthe bei der stärksten Verdünnung und nur sieben Minuten langem Erwärmen, vom Einsetzen in das 72 bis 73° warme Wasserbad ab gerechnet, wobei die Lösung nur fünf Minuten wirklich auf 69° bleibt. Herzfeld räth daher, 13,024 g Saccharose mit 75 ccm Wasser und 5 ccm 38procentiger Salzsäure sieben bis acht Minuten lang in ein etwas über 70° warmes Wasserbad einzusetzen, den Inhalt des Kölbchens auf 67 bis 70°, möglichst aber auf 69° zu halten, und nach dem Verdünnen auf 100 ccm zu polarisiren. Derart soll sich der Inversionswerth 132,66 ergeben. Herles<sup>1)</sup> hat statt dessen 133,30 gefunden. Bornträger, welcher im Allgemeinen Herzfeld's Angaben bestätigte, fand durch Erhitzen von 50 ccm der Normallösung mit 5 ccm 38procentiger Salzsäure, nach des Letzteren Angaben, bei Polarisirung der unverdünnten Flüssigkeit 134,49. Als die 50 ccm Normallösung unter Zusatz von 25 resp. 45 ccm Wasser u. s. w. ebenso erhitzt wurden, ergaben

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2469. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 360; f. 1888, 446. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2582. — <sup>4)</sup> Daselbst.



die auf 100 ccm gebrachten Flüssigkeiten die Inversionswerthe 132,70 resp. 132,80. Unter den gleichen Verhältnissen hat Bornträger ferner die französische Normallösung invertirt. Auch hier ergaben sich die höchsten Werthe bei  $7\frac{1}{2}$  Minuten während dem Erhitzen. Wenn das Volumen der Flüssigkeit beim Invertiren nur 55 ccm betrug und wenn unverdünnt polarisirt wurde, so resultirten stets bei dieser Erhitzungsart nur um wenig niedrigere Werthe als bei der Clerget'schen, und zwar für beide Normallösungen. Nach den Resultaten Bornträger's ist die leichter auszuführende Erhitzungsart Herzfeld's der Clerget'schen gegenüber zu empfehlen. Ebenso ist es rathsam, die von Herzfeld vorgeschlagene Verdünnung bei der Inversion vorzunehmen. — Bereits Herzfeld hatte die Anwendung 19procentiger statt der 38procentigen Salzsäure erwähnt, aber gesagt, daß Er mit ersterer viel zu niedrige Zahlen erhalten habe. Bornträger hat nun auch mit der 20procentigen Säure die hauptsächlichsten Inversionsvorschriften ausgeführt. Für die französische und für die deutsche Normallösung fand Er nach dem einfachen Verweilen über Nacht 133,50 resp. 128,60 (unverdünnt polarisirt); ersterer Werth war nach 30 Stunden noch derselbe, während der letztere nach 48 Stunden auf 133,0 und nach 72 Stunden auf 134,1 gestiegen war. Ferner ergaben sich für beide Lösungen beim Erhitzen nach Clerget und Polarisiren der unverdünnten Flüssigkeiten die Werthe 131,54 resp. 130,25, welche nach dem Verbleib über Nacht auf 133,52 resp. 134,10 stiegen, also vorstehende Maximalwerthe erreichten. Als die beiden Normallösungen mit ebenfalls  $\frac{1}{10}$  Volum der Säure in  $72^{\circ}$  warmes Wasser eingesetzt und nun auf  $67$  bis  $70^{\circ}$  gehalten wurden, ergaben sich die höchsten Werthe (133,46 resp. 134,10, unverdünnt polarisirt) nach 10 Minuten während dem Erhitzen. Bei dem ebenso bewirkten Erhitzen von 50 ccm der beiden Normallösungen mit 25 ccm Wasser und 5 ccm 20procentiger Salzsäure, sowie Polarisation nach dem Verdünnen auf 100 ccm, resultirten die höchsten Werthe (132,17 resp. 132,20) bei einer Versuchsdauer von 15 Minuten. — Bereits früher<sup>1)</sup> hatte Bornträger

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2462.

hervorgehoben, wie *Chlorkalium* und *Chlornatrium* das Drehungsvermögen des Invertzuckers merklich erhöhen. Aus mehreren Stellen der gegenwärtigen Arbeit geht dem entsprechend hervor, daß es keineswegs gleichbedeutend ist, ob man eine mit Salzsäure invertirte Zuckerlösung (55 ccm) nach dem einfachen Verdünnen (auf 100 ccm) oder erst nach dem Neutralisiren und Verdünnen polarisirt. Entgegen der Angabe Anderer<sup>1)</sup> ergab sich ferner, daß es ohne Belang ist, ob man die Neutralisation der völlig erkalteten Flüssigkeit mit Soda, Aetznatron, Aetzkali, Aetzkalk, Aetzbaryt oder Magnesia vornimmt. Es erhöhen somit äquivalente Mengen der Chloride von Kalium, Natrium, Calcium, Baryum und Magnesium gleich stark die Drehung wässriger Invertzuckerlösungen; und zwar thun sie dies in höherem Grade als die entsprechende Menge Salzsäure.

R. Hammerschmidt<sup>2)</sup> hat über die Bestimmung der *Saccharose* durch *Inversion* gearbeitet. Bei der Methode von Clerget<sup>3)</sup> kann bei verlängerter Einwirkung der Salzsäure sich eine Ueberinversion ergeben, in deren Folge die Linksdrehung des *Invertzuckers* wieder abnimmt. Es empfiehlt sich, die Constante der Linksdrehung unter den nämlichen Bedingungen festzustellen, unter welchen später die Inversion des zu prüfenden Zuckers ausgeführt werden soll. — Derselbe hat Tabellen aufgestellt, welche der Abhängigkeit des Drehungsvermögens des *Rohr-* und *Invertzuckers* von der Concentration Rechnung tragen und so gestatten, die erforderlichen Correcturen an der abgelesenen Polarisation vor und nach der Inversion anzubringen. — *Neutrale Salze* erhöhen bei Gegenwart freier Salzsäure das Drehungsvermögen von Invertzuckerlösungen annähernd doppelt so stark als die dem Salze äquivalente Menge *Salzsäure*. Die *organischen Säuren* vermindern das Drehungsvermögen des Invertzuckers mit Ausnahme der *Citronen-* und *Oxalsäure*, welche es etwas erhöhen. Dieser Einfluß kann indessen gegenüber demjenigen der Chloride vernachlässigt werden. Bei Untersuchung einer *Melasse* mit

<sup>1)</sup> Vgl. u. A.: Maumené, JB. f. 1875, 793; Casamajor, JB. f. 1879, 168; Reichardt und Bittmann, a. a. O. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 734. — <sup>3)</sup> JB. f. 1849, 122 ff.

50 Proc. Saccharose und 12 Proc. Sulfatasche fand sich, daß die Salze den durch Vernachlässigung der Concentration entstehenden Fehler bei Clerget's Formel vollständig aufheben. *Essigsaures Natrium* bleibt ohne Einfluß auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers. — Bei der Inversion der Saccharose mit Salzsäure ist die Geschwindigkeit, mit welcher die Flüssigkeit auf 67° erwärmt wird, von Wichtigkeit. Das Anwärmen soll stets in gleicher Weise stattfinden, da auch schon unterhalb 67° eine schwache Inversion erfolgt.

C. O'Sullivan und F. W. Thompson<sup>1)</sup> erhitzen zur Bestimmung der *Saccharose* in Lösungen, welche nicht durch Säuren invertirt werden dürfen, diese Flüssigkeiten auf 55°, setzen etwas Bierhefe hinzu und erhalten die angegebene Temperatur vier Stunden hindurch. Nach dem Abkühlen wird die Flüssigkeit aufs Doppelte des ursprünglichen Volums verdünnt. Aus der Abnahme des optischen Drehungsvermögens und der Zunahme des Reductionsvermögens gegen Kupfersalze im Vergleiche zu denjenigen der ursprünglichen Flüssigkeiten — auf eine und dieselbe Concentration bezogen — ergibt sich der Gehalt an Saccharose.

M. Schmöger<sup>2)</sup> schrieb über die Bestimmung von *Zuckerarten* (*Trauben-, Milch- und Invertzucker*) mit Ost'scher<sup>3)</sup> Kupferlösung. — Er hat zunächst die von Letzterem für Seine concentrirtere Lösung aufgestellte Tabelle über das Verhältniß von angewendetem Zucker und reducirtem Kupfer auf ihre Richtigkeit geprüft. Beim Arbeiten mit Traubenzucker erhielt Er etwas höhere Zahlen als Ost, doch waren die Differenzen nicht groß zu nennen. Milchzucker lieferte weder unter einander, noch auch mit den von Letzterem angegebenen Werthen gut übereinstimmende Resultate. Auch mit Invertzucker ergaben sich etwas höhere Werthe, als Ost angegeben hatte, indessen war die Uebereinstimmung eine ziemlich befriedigende. Schmöger bestätigt Dessen Angabe, daß die von Diesem beim Invertzucker gefundenen

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 46. — <sup>2)</sup> Ber. 1891, 3610. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2517; dieser JB., S. 2533.

Zahlen noch volle Gültigkeit haben, wenn auf 100 Thle. Invertzucker 100 und mehr Theile *Saccharose* zugegen sind. — Für die Bestimmung von wenig Invertzucker neben viel *Saccharose* ist Ost's kupferärmere Lösung zu empfehlen, wie auch Dieser gesagt hatte. — Bei Anwendung der Ost'schen Lösungen ist darauf zu achten, daß keine Calciumsalze zugegen seien, weil sich sonst dem Kupferoxydul kohlensaures Calcium beimischt, was beim Gebrauche Fehling'scher Lösung nicht stattfindet. Man kann aber aus Calciumsalze enthaltenden Zuckerlösungen jenes Metall durch neutrales Kaliumoxalat ausfällen und das Filtrat nach Ost titrieren. Ein Nachtheil der kupferreicheren Lösung des Letzteren besteht darin, daß diese, wenn viel Wasser zugegen ist, beim Kochen Kupferoxyd abscheidet. Die kupferärmere Flüssigkeit thut dies nicht. Ebenso wenig setzt diese beim Aufbewahren in Glasflaschen einen kupferhaltigen Niederschlag ab, während dies bei der concentrirteren Lösung erfolgt (kieselsaures Kupfer)<sup>1)</sup>.

Striegler<sup>2)</sup> zieht für die Bestimmung des *Invertzuckers* in der *Melasse* die Soldaini'sche<sup>3)</sup> der Fehling'schen Lösung vor, da erstere innerhalb weiter und leicht einzuhaltender Grenzen ohne Wirkung auf die *Saccharose* bleibt. Bleiessig darf zur Klärung der Melasse nicht verwendet werden, da man sonst zu niedrige und auch unter einander abweichende Resultate erhalten würde, wahrscheinlich deswegen, weil der Bleiniederschlag wechselnde Mengen von Invertzucker mit niederreißt. Zur Aufhellung der Melasse verwende man Blutkohle. Die Calciumsalze werden durch Erhitzen mit Soda auf 90 bis 95° zersetzt. Wenn man diese Operation nur in der Kälte vornimmt, so geht später in das zu wägende Kupferoxydul Calciumoxyd über. Derselbe nimmt die Analyse der Melasse in folgender Weise vor. Er löst 10 g der letzteren in etwa 70 ccm Wasser, fügt Sodalösung hinzu,

---

<sup>1)</sup> Nach einer brieflichen Mittheilung von Ost an Schmöger hat Ersterer eine Abscheidung von kieselsaurem Kupfer beim Aufbewahren der Lösungen nicht beobachten können. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 211. — <sup>3)</sup> JB. f. 1876, 1033.

erhitzt auf 90 bis 95°, bis der Niederschlag pulverig geworden ist, kühlt ab, bringt auf 100 ccm, setzt 1 bis 2 g Blutkohle hinzu, schüttelt um und filtriert. 50 ccm des Filtrates werden in 100 ccm Soldaini'scher Lösung gebracht, worauf man vier Minuten kocht, eine Minute absitzen läßt, durch ein doppeltes Filter gießt, zunächst mit einer Auflösung von Kaliumdicarbonat das noch in Lösung befindliche Kupfer entfernt und darauf das Auswaschen mit heißem Wasser beendet. Das so gewonnene Kupferoxydul wird in gewohnter Weise weiter behandelt. 50 mg Invertzucker liefern 140,5 bis 144,5, im Mittel 142,7 mg metallisches Kupfer.

J. Knowles und J. A. Wilson<sup>1)</sup> haben die Methoden zur Bestimmung des *Milchzuckers* einem vergleichenden Studium unterzogen. Sie ziehen die optische Methode den übrigen vor und verfahren bei derselben in folgender Weise. Zu 50 ccm *Milch* fügt man 2,5 ccm Bleiessig und 1 ccm Mercurinitratlösung, schüttelt gut durch und bringt auf 57 ccm. Es folgt die Polarisation im 220 mm-Rohre. Dabei wird angenommen, daß der durch den Bleiessig und das salpetersaure Quecksilber bewirkte Niederschlag der Albuminoide ein Volum von 2 ccm einnehme. — Bei der Analyse von rohrzuckerhaltiger *condensirter Milch* bestimmt man noch das Reduktionsvermögen, aus welchem man den Gehalt an Milchzucker berechnet, um danach die diesem entsprechende Drehung von der beobachteten abzuziehen und aus der Differenz die *Saccharose* zu berechnen.

A. Crampton, H. W. Wiley und H. Tittmann<sup>2)</sup> haben von den Normallösungen und den Methoden zur polarimetrischen Bestimmung des *Zuckers* eine Abhandlung geschrieben.

G. Martina<sup>3)</sup> hat Versuche angestellt über die Entfärbung von *Zuckerlösungen* mit Thierkohle für die Polarisation. Thierkohle vermindert um so mehr die Drehung, je größer die verwendete Menge der ersteren ist. Die wiederbelebte Thierkohle hält nur äußerst wenig Zucker zurück. Eine gewisse Menge

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 191. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 677. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 522 (Ausz.).

Kohle absorbiert stets dieselbe Quantität Zucker, welches auch der Procentgehalt der Lösungen an Zucker sei.

Die Abhandlung von E. Boyer<sup>1)</sup> über die Bestimmung der *Asche* im *Zucker* ist anderweitig<sup>2)</sup> im Auszuge erschienen.

Alberti und Hempel<sup>3)</sup> schlagen vor, zur Bestimmung der *anorganischen Bestandtheile (Asche)* in *Rohzuckerproducten*, letztere in Gegenwart von Quarz zu veraschen, wobei eine vollständige Verbrennung eintritt und statt der kohlensauren kieselsaure Salze entstehen. Die Sulfate und Chloride werden bei Einhaltung der angegebenen Vorschriften nicht zersetzt.

A. Stift<sup>4)</sup> hat das Verfahren von v. Grobert<sup>5)</sup> zur Bestimmung der *Asche* im *Rohzucker* einem Studium unterzogen. Die Anwendung der Methode auf *Colonialsyrup*e, Dicksäfte, Füllmassen, Rohzucker, *Melassen* und *Osmosewässer* gab gute Resultate. Um die Veraschung in glatter Weise vor sich gehen zu lassen, muß die Oxalsäure im Ueberschusse zugesetzt werden, und zwar im Allgemeinen in größeren Mengen, als v. Grobert vorgeschrieben hatte. Ferner ist eine innige Mischung der Substanz mit der Säure erforderlich.

W. Henatsch<sup>6)</sup> hat Erfahrungen mitgetheilt über die Bestimmung der *Saccharose* in den *Zuckerrüben* nach der *Alkohol-Breipolarisation*.

J. A. Wilson<sup>7)</sup> löst 10 g *Seife*, um darin die etwa zugesetzte *Saccharose* zu bestimmen, in Wasser (150 ccm) bei 80°, fällt mit gesättigter Bittersalzlösung vorsichtig die Fettsäuren aus, filtrirt, wäscht, versetzt mit Salpetersäure, bis die Reaction nur noch schwach alkalisch ist, und engt bis zu 40 ccm ein. Nach dem Erkalten wird mit Salpetersäure schwach angesäuert, mit etwas Bleiessig versetzt und nach der Verdünnung auf 50 ccm in 0,2 m langer Schicht polarisirt. Wenn man die Zahl der Drehungsgrade durch 2,66 dividirt, so ergibt sich die Anzahl der Gramme Zucker in 10 g *Seife*.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2522. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 734. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 486. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 445. — <sup>5)</sup> JB. f. 1889, 2477. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 20. — <sup>7)</sup> Chem. News 64, 28.

A. J. Ferreira da Silva<sup>1)</sup> hat über die Anwendung des *Ammoniumsulfoselenits* als Reagens auf *Alkaloïde* geschrieben. Er untersuchte das Verhalten des Reagens gegen *Atropin*, *Aconitin*, *Berberin*, *Brucin*, *Caffeïn*, *Cinchonidin*, *Cinchonin*, *Cocain*, *Curarin*, *Delphin*, *Digitalin*, *Eserin*, *Morphin*, *Narceïn*, *Narcotin*, *Papaverin*, *Pilocarpin*, *Saponin*, *Senegin*, *Solanin* und *Veratrin*.

J. U. Lloyd<sup>2)</sup> hat ein neues Verfahren angegeben zur Werthbestimmung von *Alkaloïdextracten*. Letztere werden mit Eisenchloridlösung und dann mit so viel Natriumdicarbonat versetzt, daß ein dickes Magma entsteht, welches man mit Chloroform erschöpft, um schliesslich dessen Verdunstungsrückstand zu wägen. Erforderlichen Falles wird auch der Chloroformauszug mit verdünnter Schwefelsäure ausgeschüttelt, um sodann die erhaltene wässerige Lösung mit Ammoniak alkalisch zu machen, mit Chloroform auszuziehen und des letzteren Verdunstungsrückstand zu bestimmen. Bisweilen ist auch die schwefelsaure, wässerige Lösung, vor der Behandlung mit Ammoniak, durch Ausschütteln mit Aether zu reinigen.

W. Haubensak<sup>3)</sup> machte Angaben über die Bestimmung der *Gesammtalkaloïde* in den *Chinarinden*. Nach der Pharmacopoea Germanica III. soll man dem Rindenpulver die Alkaloïde durch ein Gemisch von Aether, Alkohol und Ammoniak entziehen, die Hälfte des Auszuges nach Zusatz von angesäuertem Wasser verdampfen und aus der wässerigen, sauren Lösung die Alkaloïde mit Natronlauge fällen. Hierbei fallen nach Haubensak neben den Alkaloiden jedoch auch Wachs und Harz aus. Ausserdem geht beim vollständigen Auswaschen der Alkaloïde bis zu einem Viertel der letzteren verloren. Ein weiterer Verlust an Alkaloiden erwächst daraus, daß beim Abdestilliren des Aethers nach Zusatz von säurehaltigem Wasser das sich abscheidende Harz, Wachs u. s. w. viel Alkaloïd zurückhält. Diese letztere Fehlerquelle läßt sich durch directes Ausschütteln des Aetherextractes

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 86; Compt. rend. 112, 1266. — <sup>2)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 1144. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1006; Arch. ph. nat. [3] 26, 519 (Ausz.).



mit saurem Wasser umgehen. Zur Bestimmung der Alkaloïde schütte man 20 g Chinarindenpulver mit 10 ccm 10procentiger Ammoniaklösung und 20 ccm 94procentigem Alkohol tüchtig durch, füge 170 ccm Aether hinzu und lasse unter zeitweiligem Umschütteln zwei bis drei Stunden stehen, giefse sodann 100 ccm der klaren Flüssigkeit ab, füge 50 ccm Wasser und so viel verdünnte Schwefelsäure hinzu, daß die wässerige Schicht der Flüssigkeit schwach sauer bleibt. Letztere Schicht wird zur Verjagung des aufgenommenen Aethers erwärmt, schwach alkalisch gemacht und mit Chloroform ausgeschüttelt. Der klare Chloroformauszug wird verdampft, der Rückstand bei 100° getrocknet und gewogen.

J. E. de Vrij<sup>1)</sup> schüttelt zur Bestimmung des *Chinins* im *Chininum tannicum* 1 g des *gerbsauren Chinins* mit 8 ccm Wasser und 2,5 ccm 30procentiger Natronlauge durch, fügt 15 ccm Aether hinzu und schüttelt abermals. Nach der Trennung der Schichten wird die wässerige nochmals mit Aether ausgezogen und der Verdampfungsrückstand des Aetherextractes nach dem Trocknen gewogen. Der Obige hat auch über die Prüfung des Chinintannats auf *andere Chinabasen* berichtet.

L. Prunier<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über gesättigte, wässerige Lösungen von *Chininsulfat* angestellt.

A. Lambert<sup>3)</sup> machte Angaben über die optische Bestimmung des *Morphins*. Das specifische Drehungsvermögen des letzteren wächst, wenn die Concentration seiner Lösungen abnimmt. Bei Procentgehalten an Morphin von 2,5 bis 0,8 ist  $[\alpha]_D = -119$  bis  $-124^\circ$ . Das Drehungsvermögen läßt sich durch  $[\alpha]_D = (124 - 2p)$  ausdrücken, wobei  $p$  die Gramme wasserfreien Morphins in 100 ccm Lösung bedeutet. Aus der Ablenkung  $\alpha^\circ$ , welche eine Lösung im 200 mm-Rohre bewirkt, berechnet sich der Procentgehalt an Morphin nach der Gleichung:  $p = 31 - \sqrt{961 - 25\alpha}$ . Um das Morphin im *Opium* zu bestimmen, zerreiße man 15 g des letzteren sorgfältig mit 6 g gelöschtem Kalk unter allmählichem Zusatze von 150 ccm Wasser, lasse eine halbe Stunde unter zeit-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 672. — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 519. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 233.

weiligem Umrühren stehen, versetze 53 ccm des Filtrates (entsprechend 5 g Opium) mit 1 ccm Essigsäure, 2 ccm Wasser, 1 g Natriumsulfit und etwas Zink. Nach Auflösung des letzteren wird filtrirt und die Flüssigkeit im Polarimeter geprüft. Darauf werden 60 ccm der ursprünglichen alkalischen Flüssigkeit mit 3,5 g Salmiakpulver lebhaft geschüttelt, nunmehr 41 ccm des Filtrates mit 1 ccm Essigsäure, 0,75 g schwefligsaurem Natrium und wenig Zink versetzt und nach dem Auflösen des letzteren die polarimetrische Beobachtung vorgenommen. Die Differenz zwischen der oben und jetzt beobachteten, in Winkelgraden ausgedrückten Drehung giebt den Procentgehalt des Opiums an Morphin an.

E. Schell<sup>1)</sup> hat beobachtet, daß ein Gemisch von *salzsaurem Cocaïn* mit wenig Quecksilberchlorür beim Anhauchen oder Befeuchten sofort schwarz wird. *Salzsaures Atropin* schwärzt das Quecksilberchlorür in der Hitze oder bei Gegenwart von Alkohol und Wasser, nicht aber beim bloßen Anhauchen des Gemisches oder beim Betupfen desselben mit kaltem Wasser.

F. A. Flückiger<sup>2)</sup> bestätigt Schell's vorstehende Angaben über das Verhalten des *salzsauren Cocaïns* gegen Quecksilberchlorür und fügt hinzu, daß die Schwärzung auch beim Befeuchten des Gemisches mit Alkohol eintrete. Auch freies Cocaïn giebt die Reaction beim Kochen mit dem Quecksilbersalze und Wasser. — Die Vitali'sche<sup>3)</sup> Reaction auf Cocaïn scheint ausschließlich auf das Verhalten der beim Erhitzen des Alkaloids mit Schwefelsäure abgespaltenen Benzoësäure zurückzuführen zu sein. Auf der Bildung der letzteren beruht auch die Reaction von Schärge und Lerch<sup>4)</sup>. Wenn man eine Spur Cocaïn mit concentrirter Schwefelsäure in einer Glasröhre erhitzt, so setzen sich auf den Wandungen der letzteren Krystallfitterchen von Benzoësäure ab.

D. Vitali<sup>5)</sup> gab Reactionen des *Cocaïns* und *Ecgonins* an. — Wenn eine Spur Cocaïn in 0,5 bis 1 ccm Schwefelsäure gelöst und dann mit etwas Kalium- oder Natriumjodat oder mit freier

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 471. — <sup>2)</sup> Daselbst. — <sup>3)</sup> Diese Seite unten. —

<sup>4)</sup> Chem. Centr. 1889 b, 814; in den JB. nicht übergegangen. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 667.

Jodsäure gelinde erwärmt wird, so erscheinen in der Flüssigkeit hellgrüne Streifen, welche bei weiterem Erhitzen grasgrün und schliesslich tiefblau werden. Bei stärkerem Erhitzen wird die Flüssigkeit violett und entwickelt violette Dämpfe. Die Reaction ist sehr empfindlich. Andere Alkaloïde geben bei gleicher Behandlung ebenfalls charakteristische Farbenreactionen, welche aber meistens durch die Art der Färbung oder die Art, wie diese auftritt, sich von derjenigen des Cocaïns unterscheiden. Von den Producten, welche beim Erhitzen des Cocaïns mit Säuren entstehen: Ecgonin, Methylalkohol und Benzoësäure, giebt nur die letztere die obige Cocaïnreaction. Dieselbe liefert somit ein neues Mittel zur Erkennung der *Benzoësäure*. — Derselbe hat Reactionen zur Unterscheidung von *Cocaïn* und *Ecgonin* aufgesucht; wenn man von ersterem etwas in etwa 2 ccm concentrirter Schwefelsäure auflöst und dann einen Tropfen einer schwefelsauren Auflösung (1:200) von Kaliumpermanganat hinzufügt, so entsteht eine violette Färbung, welche beim Umrühren verschwindet, bei weiterem Zusatze des Reagens wieder auftritt, bei längerem Umrühren wieder verschwindet u. s. w. Ecgonin giebt bei Zusatz des ersten Tropfens des Reagens eine gelbe, bei weiterem Zusatze eine violette Färbung, welche beständiger ist als beim Cocaïn. Auch gegen Metallsalze zeigen die beiden Alkaloïde ein verschiedenes Verhalten. Besonders deutlich zeigt sich aber der Unterschied zwischen den beiden Alkaloiden in ihrem Verhalten gegen Jod-Jodkaliumlösung, welches mit Ecgonin einen krystallisirenden, gelblichrothen Niederschlag, mit Cocaïn runde, schwarze Kügelchen giebt. Aus Gemischen von Ecgonin mit Pferdefleisch liess sich das Alkaloid ausziehen und dann charakterisiren. Viel weniger leicht gelang dies in Gemischen mit Harn. Eingenommenes *Cocaïn* geht nur zum geringsten Theile in den Urin über. Die Hauptmenge wird im Organismus zerstört, ohne dass Ecgonin in dem Harn auftritt.

L. W. Andrews<sup>1)</sup> hat in einem Vergiftungsfalle nachgewiesen, dass eine von dem Vergifteten genossene Suppe und

---

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 123.

sein Mageninhalt *Coniin* enthielten. Es war somit ausgeschlossen, daß das im Magen vorgefundene Alkaloid ein coniinähnliches Ptomain gewesen wäre.

H. Molisch<sup>1)</sup> legt zum mikrochemischen Nachweise des *Caffeins* in der *Kaffeebohne* mehrere Schnitte der letzteren auf dem Objectträger in einen Tropfen Salzsäure, fügt nach einer Minute 3 procentige Goldchloridlösung hinzu, läßt theilweise verdampfen und beobachtet unter dem Mikroskope. Es zeigen sich bei schwacher Vergrößerung gelbliche, oft büschelförmig gruppirte Nadeln von Caffeingoldchlorid. Man kann auch die Schnitte auf dem Objectträger in einem Tropfen Wasser bis zum Aufwallen erhitzen, das Wasser verdunsten und das gelatinöse Extract mit Benzol ausziehen, welches beim Verdunsten am Rande des Tropfens Krystalle absetzt.

B. H. Paul<sup>2)</sup> hat bei der *Caffeinbestimmung* im *Thee* Chloroform statt des Alkohols als Extractionsmittel verwendet, wobei Er fand, daß alsdann die Resultate viel zu niedrig ausfielen. Man soll nach Ihm dem Gemische von Thee mit Calciumoxyd, oder besser mit Magnesia, das Caffein durch siedenden Alkohol entziehen.

M. H. Manseau<sup>3)</sup> mischt zur Bestimmung des *Santonins* im *Wurmsamen* letzteren im fein gepulverten Zustande mit Calciumhydrat, zieht mit Alkohol aus, neutralisirt dessen Verdampfungsrückstand mit Salzsäure, löst in Alkohol und erhitzt eine Stunde lang mit überschüssigem, essigsaurem Blei auf 60 bis 70°. Der entstandene Niederschlag wird mit warmem Alkohol nachgewaschen, das Filtrat mit Soda behandelt, das nunmehrige Filtrat verdampft, der Rückstand mit Salzsäure neutralisirt und nach 24 Stunden das rohe Santonat auf einem gewogenen Filter gesammelt. — Behufs der Bestimmung des Santonins in *Pillen* erschöpfe man diese mit Chloroform und wäge des letzteren Verdampfungsrückstand. — Um bei *Santoninvergiftungen* das Santonin im *Harne* aufzufinden, verdampfe man diesen zur Syrupdicke, ziehe mit Chloro-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 229. — <sup>2)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 882. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 733.

form aus, verdampfe das Filtrat bei gelinder Wärme, füge zum Rückstande vier bis fünf Tropfen Natronlauge und etwas 90procentigen Alkohol. Beim nunmehrigen Verdampfen tritt eine ziegel- bis blutrothe Färbung auf, wenn Santonin zugegen ist.

J. A. Mac William<sup>1)</sup> erkannte in der *Sulfosalicylsäure* ein Reagens auf *Albumin* und andere *Proteinstoffe*. Die Säure giebt noch mit einer im Verhältnisse von 1:100 000 verdünnten Albuminlösung einen Niederschlag, welcher frei ist von harnsauren Salzen, Phosphaten, Alkaloiden u. s. w. Ergiebt eine stark angesäuerte Flüssigkeit nach starkem Schütteln mit etwas Sulfosalicylsäure innerhalb von zwei bis drei Sekunden eine Trübung oder einen Niederschlag, so ist Albumin zugegen. Wenn sich der Niederschlag in der Wärme auflöst und beim Erkalten wieder hervortritt, so liegt Pepton vor.

L. Devoto<sup>2)</sup> hat weiter<sup>3)</sup> vom Nachweise des Peptons und über die Bestimmung des *Eiweißes* geschrieben, für die Er ein neues Verfahren angiebt.

R. Neumeister<sup>4)</sup> fand, daß die *Eiweißkörper*, *Albumosen* und *Peptone* bei der Biuretreaction eine verschiedene Färbung geben. *Serumalbumin*, Albumosen und Peptone liefern beim Erwärmen noch in der Verdünnung 1:10 000 sofort eine deutliche Reaction. Man versetze 20 ccm einer derart verdünnten Lösung mit einem Tropfen einer 2procentigen Kupfersulfatlösung und beobachte. Um die Biuretreaction bei Auflösungen von Pepton in concentrirter Ammoniumsulfatlösung anzustellen, versetzt man die Flüssigkeiten mit 1 Vol. 70procentiger Natronlauge und untersucht das Filtrat. Bei der Fällung durch Kochsalz und Essigsäure liegt die Grenze für primäre Albumosen aus Fibrin bei 1:1000, für secundäre bei 1:100. Damit die Reaction für alle Albumosen Gültigkeit habe, muß die Lösung der letzteren durch Kochsalz gesättigt und mit einer von diesem Salze gesättigten Essigsäure tropfenweise versetzt werden. Die Fällung der Albu-

---

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 368; Chem. Centr. 1891 b, 590. — <sup>2)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 465; Ann. chim. farm. [4] 14, 169 (Ausz.). — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2530. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 596.

mosen mittelst Essigsäure und Ferrocyankalium wird durch die Gegenwart größerer Mengen von Pepton beeinträchtigt. Primäre Albumosen aus Fibrin werden durch Salpetersäure in Gegenwart von Salz erst bei der Concentration 3:100 gefällt. Die meisten Deuteroalbumosen werden erst aus den mit Kochsalz gesättigten Flüssigkeiten durch die Säure gefällt. Durch Phosphorwolframsäure werden nur Proto- und Heteroalbumose vollständig niedergeschlagen. Von der Deuteroalbumose entziehen sich geringe Mengen der Ausfällung. Peptone werden nur in sehr unvollkommener Weise abgeschieden. Mit Gerbsäure liefern Albumosen und Peptone noch in der Verdünnung 1:100 000 nach 24 Stunden einen deutlichen Niederschlag. Kupfersulfat trübt neutrale Peptonlösungen nicht, zum Unterschiede vom Verhalten der Deuteroalbumosen. Amphopepton wird durch Quecksilberchlorid in neutraler Flüssigkeit vollständig, Antipepton bis auf Spuren niedergeschlagen. Eine Trennung der Albumosen und Peptone mit Hülfe von schwefelsaurem Ammonium läßt sich nur bei den durch Pankreasverdauung oder durch überhitzten Dampf aus Eiweißkörpern erhaltenen Producten erreichen, nicht aber bei denjenigen der Pepsinverdauung. Aus Producten der Pankreasverdauung fällt jenes Sulfat auch einen Theil des Leucins und Tyrosins.

G. König<sup>1)</sup> hat von der Untersuchung der *Nahrungsmittel* eine Abhandlung verfaßt.

H. W. Wiley<sup>2)</sup> hat über die Verhandlungen des achten Jahrescongresses der Vereinigung amtlicher amerikanischer Agriculturchemiker berichtet, welcher am 13. bis 15. August 1891 zu Washington abgehalten worden war. Es sind hier analytische Methoden zur Untersuchung von Handelsdüngern, *Nahrungs- und Futtermitteln, milchwirtschaftlichen Producten (Milch, Butter), gegohrenen Flüssigkeiten (Wein), Zucker, Aschen und Bodenarten* zur Erörterung gekommen und festgestellt worden. — Dem

---

<sup>1)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 30, 305, 321, 337, 353, 369, 385. — <sup>2)</sup> U. S. Department of Agriculture Division of Chemistry, Bulletin Nr. 31. Washington (vom Verfasser übersandt).

Berichte liegen ferner folgende Originalarbeiten vor: H. Snyder, *Fettbestimmung in Futtermitteln* durch directe Wägung und aus dem Gewichtsverluste; Derselbe, Eine Fehlerquelle in der gegenwärtigen officiellen Methode zur Bestimmung des *Eiweissstickstoffs* und der Einfluß von Metallen, welche durch Schwefelkalium fällbar sind, bei der Bestimmung des *Stickstoffs* nach Kjeldahl's<sup>1)</sup> Methode; P. Schweitzer und C. P. Fox, *Fleischanalyse*, Prüfung der *Apparate* und Methoden; G. E. Patrick, Ein neuer *Destillirkolben* für Kjeldahl's Methode; R. de Roode, Die Bestimmung der *Phosphorsäure* und des *Stickstoffs* in *Handelsdüngern* in einer einheitlichen Substanzprobe; F. W. Morse, Ueber *unlösliche Phosphorsäure*; Wilkinson, Vorschlag einer Methode zur Analyse einheimischer, Eisen und Aluminium enthaltender *Phosphate*; Derselbe, Vorschläge zur Abänderung der amtlichen Methode zur Bestimmung der in Wasser und Säuren löslichen *Phosphorsäure*, sowie zur Annahme einer Methode der Analyse einheimischer, eisen- und aluminiumhaltiger *Phosphate*; F. S. Shiver, Die Bestimmung der gesamten *Phosphorsäure* in *Düngern*, welche organische Stoffe enthalten; H. B. Batte, Die Wirkung einer feineren Mahlung bei der Herstellung von *Düngermustern*; Derselbe, Ueber den *Feuchtigkeitsverlust* von *Düngermustern* in mit Kork verschlossenen Gefäßen; Winton, Ueber die Anwendung von Chlornatrium bei der Lindo-Gladding'schen<sup>2)</sup> Methode zur *Kaliumbestimmung*; Terne, Eine Fehlerquelle bei der Bestimmung des *Kaliums*.

Nach G. Loges und C. Claessen<sup>3)</sup> darf man für die Bestimmung der gesamten *freien Fettsäuren* in *Futtermitteln* nicht den getrockneten Aetherauszug der zuvor getrockneten Substanz verwenden. Bei der langwierigen Extraction mit Aether können aus letzterem durch Oxydation Säuren entstehen. Ferner ist es möglich, daß etwa gegenwärtige, bei 100° flüchtige Fettsäuren der Bestimmung entgehen. Man soll die Futtermittel ohne Weiteres mit Aether (10 g zu 100 ccm) in der Wärme ausziehen und den nicht getrockneten Extract nach Zusatz von 25 ccm Alkohol titrieren,

<sup>1)</sup> JB. f. 1883, 1585 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1881, 1179; f. 1886, 1928. — <sup>3)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 314.



oder aber unter häufigem Schütteln drei Stunden lang in der Kälte mit Aether (10 g zu 100 ccm) behandeln und einen gemessenen Theil des Filtrates nach Zusatz von 25 ccm Alkohol titriren. Um die Menge der fixen Fettsäuren zu finden, extrahire man außerdem das drei Stunden lang getrocknete Futtermittel mit Aether, trockne den Aetherextrat und titrire nun. Die Menge der flüchtigen Fettsäuren ergibt sich dann durch einfache Berechnung.

S. J. Hinsdale<sup>1)</sup> machte weitere Mittheilungen über Seine<sup>2)</sup> Methode zur colorimetrischen Bestimmung von *Gallusgerbsäure*, *Gallussäure* und *Tannin* in *Rinden* u. s. w.

G. Morpurgo<sup>3)</sup> zieht *Gerbmaterialien* behufs Bestimmung des *Tannins* mit siedendem Wasser vollständig aus, bringt die vereinigten Flüssigkeiten nach dem Erkalten auf ein bestimmtes Volum, filtrirt und bestimmt bei 15° deren specifisches Gewicht. Darauf wird die Flüssigkeit mit trockenem, kohlensaurem Blei gekocht, bis Eisenchlorid keine Schwärzung mehr erzeugt. Nach dem Erkalten verdünnt man zum ursprünglichen Volum, filtrirt und bestimmt abermals das specifische Gewicht. Aus dem Unterschiede der beiden Dichten läßt sich mit Hülfe einer Tabelle der Procentgehalt an Tannin ableiten.

E. Kokosinski's<sup>4)</sup> Methode zur Bestimmung des *Gerbstoffes* im *Hopfen* beruht auf der Eigenschaft des ersteren, in Anwesenheit kohlensaurer Alkalien Jod aufzunehmen. Auf die Einzelheiten des Verfahrens sei verwiesen.

W. Maxwell<sup>5)</sup> hat die Methode zur Bestimmung der *Fettkörper* in *vegetabilischen Substanzen* durch Extraction mit Aether studirt, um festzustellen, welche Einwirkungsdauer die besten Resultate giebt, sowie ob Aether im Stande sei, auch die substituirten Glyceride (*Lecithine*) vollständig auszuziehen. Er hat eine Extractionsdauer von 15 Stunden festgestellt. In den Aetherextract gehen neben Fett auch Cholesterin, manchmal feste Kohlenwasserstoffe über. Aus dem Gehalte des Extractes

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 51. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2534. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 523 (Ausg.). — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 377. — <sup>5)</sup> Am. Chem. J. 13, 13; Chem. News 63, 19.

an Phosphor kann die Menge der Lecithine abgeleitet werden. Der Aetherauszug von Baumwollsaamen enthielt nach dem Verdampfen 1,16 Proc. Lecithine. Der Aether hatte bei 15stündiger Einwirkung nicht alles Lecithin ausgezogen; die Hauptmenge des letzteren verbleibt im Rückstande, welchem man sie durch absoluten Alkohol entziehen kann, um dann letzteren zu verdampfen und den Rückstand wieder mit Aether zu behandeln, welcher keine organischen Phosphate aufnimmt.

K. Sittig<sup>1)</sup> hat die qualitativen Methoden zur Prüfung der *fetten Oele* zusammengestellt.

R. T. Thomson und H. Ballantyne<sup>2)</sup> arbeiteten über die Revision der bei der Analyse von *Fetten* und *Oelen* verwendeten *Constanten*.

M. Hönig und G. Spitz<sup>3)</sup> lieferten Beiträge zur Untersuchung von Gemengen aus *unverseifbaren* und *verseifbaren Fetten*. Sie haben das zu diesem Zwecke dienende Verfahren von Morawsky und Dembsky<sup>4)</sup> modificirt und einen dabei zu benutzenden *Apparat* beschrieben. Ferner sprachen Sie von der Bestimmung von Wasser und Schlamm in *fetten Oelen*, welche Verunreinigungen durch Zusatz von Ammoniak oder kohlensaurem Ammonium verdeckt worden sein konnten.

R. Brullé<sup>5)</sup> hat über die Untersuchung *fetter Oele* und der *Butter* berichtet. Man erhitzt etwa 12 ccm des filtrirten Oeles mit 5 ccm einer 0,25procentigen Auflösung von Silbernitrat in 95procentigem Alkohol zum Sieden. Bestes *Olivenöl* giebt derart eine schwach grüne, schlechteres eine schwärzliche oder blaßrothe, zuletzt aber eine intensiv grüne, *Baumwollsaamenöl* eine schwarze, *Erdnußöl* eine braunrothe, schließlic grüne, *Sesamöl* eine dunkelrothbraune, *Rüb-* und *Mohnöl* eine gelblichgrüne, trübe Flüssigkeit. — Reine Butter liefert keine, *Margarin* dagegen eine ziegelrothe Farbe. Mit Hülfe dieses Verhaltens läßt sich noch ein Gehalt von 5 Proc. *Margarin* in der *Butter* auffinden.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 894. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 233. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 565. — <sup>4)</sup> JB. f. 1885, 2181. — <sup>5)</sup> Compt. rend. 112, 105.

D. Vitali<sup>1)</sup> hat charakteristische Eigenschaften einiger *fetten Oele* angegeben, auf welche hiermit verwiesen sei. Es kamen in Betracht: Oliven-, Baumwollsaamen-, Sesam-, Erdnuß-, Mandelöl. Die angegebenen Reactionen erlauben auch, im *Olivenöl* Beimischungen dieser anderen Oele nachzuweisen und letztere von einander zu unterscheiden.

P. Soltsien<sup>2)</sup> berichtete über die Prüfung verschiedener *Oele*. — Wenn dunkles, russisches *Mineralöl* mit Schwefelsäure und dann mit Petroleumäther behandelt wird, so geht in letzteren das gereinigte Oel mit starker Fluorescenz über. Bei Anwendung von Salpetersäure statt der Schwefelsäure resultirt eine dunklere Lösung. Aether nimmt in beiden Fällen auch die braunen, harzigen Ausscheidungen auf. — *Vaselineöl* verhält sich zu Schwefelsäure und Petroleumäther ähnlich wie das russische Mineralöl. — *Harzöl* wird durch Schwefelsäure gebräunt; der Petroleumätherauszug fluorescirt stärker als im obigen Falle. Rauchende Salpetersäure läßt sich nicht anwenden, da sie zu heftig einwirkt. Liegen Mischungen der genannten Körper mit verseifbaren Oelen vor, so wird nach der Behandlung mit Schwefelsäure mit Petroleumäther extrahirt und dessen Verdunstungsrückstand weiter geprüft. Für *Leinöl* sind physikalische Eigenschaften zur Prüfung geeignet. Ein dünner Aufstrich auf Glas muß nach sieben Tagen bei Zimmertemperatur getrocknet sein. Gutes Leinöl soll bei  $-12^{\circ}$  klar bleiben, bei  $-16^{\circ}$  noch nicht zu erstarren anfangen. Sehr gutes Oel bleibt auch bei  $-18^{\circ}$  noch klar und dünnflüssig. Außerdem sind die abgeschiedenen Fettsäuren zu untersuchen und das Oel auf einen Schwefelgehalt zu prüfen, da reines Leinöl schwefelfrei sein muß.

J. A. Wanklyn und W. Johnstone<sup>3)</sup> haben eine neue Methode zur Bestimmung des *Glycerins* in *Fetten* angedeutet, bei welcher die Reaction  $C_3H_5O_2 + 5 HJ = 3 H_2O + 4 J + C_3H_7J$  in Betracht kommt und das gebildete Jodpropyl bestimmt wird. Nähere Angaben fehlen indess.

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 258; Staz. sperim. agrar. ital. 20, 95 (Ausz.). —

<sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 889. — <sup>3)</sup> Chem. News 63, 251.

O. Schweifsinger<sup>1)</sup> empfiehlt für den Nachweis von *Thranen* in *Pflanzenölen* die Bestimmung der Verseifungszahl, der Jodzahl, sowie die Lipochromreaction (mittelst Chloroform und Schwefelsäure) und die Isolirung des Cholesterins.

A. Grittner<sup>2)</sup> besprach den Nachweis von *Harzöl* in *fetten* (*vegetabilischen* und *thierischen*) *Oelen*, sowie in *Mineralölen*.

Holde<sup>3)</sup> hat festgestellt, unter welchen Bedingungen die v. Hübl'sche<sup>4)</sup> Jodadditionsmethode bei der Untersuchung *fetter Oele* constante, resp. innerhalb nur enger Grenzen schwankende Werthe liefert. — Weiter gab Derselbe eine Zusammenstellung der wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften der verschiedenen Oele, wobei berücksichtigt wurden: die Verseifungs- und Jodzahl, die Temperaturerhöhung mit concentrirter Schwefelsäure (Mauméné), der Flüssigkeitsgrad bei 20°, das specifische Gewicht bei 15,6°, der Brechungscoëfficient bei etwa 18° und das Verhalten in der Kälte.

W. Fahrion<sup>5)</sup> hat die vorstehend erwähnten Ausführungen Holde's über die Jodadditionsmethode für die Untersuchung *fetter Oele* vervollständigt.

Schlagdenhauffen und Braun<sup>6)</sup> haben bei Versuchen über die Bromaufnahme der in *fetten Oelen* vorkommenden ungesättigten Säuren andere Resultate erhalten als Levallois<sup>7)</sup>, wofür Sie die Gründe anzugeben suchen. Sie empfehlen, etwa 2,5 g Oel in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff zu einem bestimmten Volum (z. B. 50 ccm) aufzulösen und einem Theil dieser Flüssigkeit (10 ccm) nach und nach eine Auflösung von Brom in jenen Lösungsmitteln bis zur bleibenden Färbung hinzuzufügen. Es folgt der Zusatz von Jodkalium und Stärkekleister, sowie die Titrirung mit unterschwefligsaurem Natrium.

S. Salvatori<sup>8)</sup> hat untersucht, ob die Bestimmung des Brechungsindex von Nutzen sei, um Verfälschungen der *fetten Oele* nachzuweisen. Die von Ihm bei italienischen Sorten von

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 229. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 265. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 591. — <sup>4)</sup> JB. f. 1884, 1823. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1791. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 476; Monit. scientif. [4] 5, 591. — <sup>7)</sup> JB. f. 1887, 2310. — <sup>8)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 540 (Ansz.).

*Olivenöl* gefundenen Indices stimmen mit den von Anderen für Oele anderer Herkunft erhaltenen ziemlich gut überein. Als Mittel fand Er den Index 1,4702. Da der Brechungsindex des Olivenöls um etwa  $20^\circ$  des Oleorefractometers von Amagat und Jean <sup>1)</sup> und der wahre Index um etwa 0,0050 von denjenigen Werthen abweicht, welche die gewöhnlich zur Verfälschung verwendeten anderweitigen Oele zeigen, so kann die Bestimmung des Refractionsvermögens bei der Feststellung der Reinheit des Olivenöles von Nutzen sein. — Bei der Untersuchung von reiner *Butter* und *Margarin* hat Derselbe große Schwankungen im Brechungsvermögen beobachtet, so daß man bei stark brechenden Butterproben nicht aussagen kann, ob eine Verfälschung mit Margarin, selbst in starkem Verhältnisse, stattgefunden habe. Er beobachtete bei reinen Buttersorten Schwankungen von  $-26$  bis  $-33^\circ$  des Oleorefractometers, bei Margarin von  $-11$  bis  $-14^\circ$ . Das große *Refractometer* von Abbe ist dem *Oleorefractometer* von Amagat und Jean bei Weitem vorzuziehen.

C. Wellemann <sup>2)</sup> hat Erfahrungen über die Ergebnisse der Elaïdinreaction bei der Untersuchung *fatter Oele* mitgetheilt. Nach Ihm hat die Temperatur insofern einen ziemlich beträchtlichen Einfluß, als in der Wärme das Erstarren dabei merklich langsamer als in der Kälte erfolgt. Je besser man mischt, um so schneller erfolgt das Erstarren. Dies wurde für *Erdnußs-* und *Olivenöl* nachgewiesen.

Lalande und Tambon <sup>3)</sup> berichteten über eine neue Reaction zum Nachweise von *Sesamöl* im *Olivenöl*. Gewisse reine Olivenöle, namentlich aus Italien, Tunis und Algier, verhalten sich gegen Salzsäure und Zucker wie Sesamöl. Dieselben schlagen daher vor, 15 ccm des zu untersuchenden Olivenöls mit dem gleichen Volum farbloser Salpetersäure vom spec. Gewichte 1,40 zu schütteln. Schon der Eintritt einer Gelbfärbung beweist die Gegenwart von Sesamöl. Oliven-, *Erdnußs-*, *Crotonöl* färben die Säure nicht. Wenn man die Säureschicht klar abzieht und mit destillirtem Wasser versetzt, so ergibt sich bei Vorliegen von

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2498, 2540, 2597; f. 1890, 2560. — <sup>2)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 447. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 733.

reinem Olivenöl nur eine sehr schwache Trübung, während reines Sesamöl einen flockigen Niederschlag liefert. Erdnuß- und Crotonöl ergeben keine Trübung.

Auch J. F. Toches<sup>1)</sup> hat den Nachweis von *Sesam-* im *Olivenöl* besprochen. Bei dem von Ihm vorgeschlagenen Verfahren schüttelt man das zu prüfende Oel mit dem gleichen Volume einer Lösung von 1 g *Pyrogallussäure* in 14 g Salzsäure und läßt fünf Minuten lang stehen, worauf die untere Schicht fünf Minuten lang gekocht wird. Ist Sesamöl zugegen, so tritt eine Purpurfärbung auf.

Chambovet und Roche<sup>2)</sup> behandelten die Reactionen des *Erdnußöls*. Die Reaction, welche Sesamöl mit Zucker und Salzsäure liefert, haben Dieselben auch bei sehr vielen reinen Erdnußölen beobachtet. Die freien Fettsäuren aus manchen Proben lieferten eine rosaroth bis lachsfarbige Reaction, bei anderen dagegen aber keinerlei Färbung. Die Fettsäuren aus Gemischen von *Oliven-* und *Erdnußöl* gaben eine Rosafärbung, deren Intensität von der Menge des letzteren Oeles abhing. — *Sesamöl* liefert nach Behrens mit einem Gemische gleicher Theile Salpeter- und Schwefelsäure eine grasgrüne Färbung. Erdnuß- und Olivenöle können jedoch ebenfalls diese Reaction geben.

W. Fahrion<sup>3)</sup> empfiehlt zur Feststellung des Oxydationsgrades des *Leinölfirnis*s die Bestimmung der *Oxyfettsäuren* nach einer von Ihm beschriebenen Methode.

R. Williams<sup>4)</sup> hat über die Bestimmung der *Fettkörper* im *Olein* (*Türkischrothöl*) geschrieben, sowie gegen J. A. Wilson<sup>5)</sup> polemisiert.

A. Körner<sup>6)</sup> verfährt folgendermaßen zur Absonderung des unverseifbaren Antheiles des *Oleins*. 3 bis 4 g des letzteren werden mit einem geringen Ueberschusse  $\frac{1}{10}$ - bis  $\frac{1}{2}$ -normaler alkoholischer Kalilauge verseift, mit ausgeglühtem Sand zur Trockne verdampft und der Rückstand mit 150 ccm heißem Aether, unter eventuellem Zusatze von etwas Alkohol, ausgezogen.

---

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 638. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 733. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 540. — <sup>4)</sup> Chem. News 64, 15, 84 (Corresp.). — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 26; Chem. News 64, 49 (Corresp.). — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891a, 218.

Sodann fügt man eine ätherische Lösung von Quecksilberchlorid (2,42 Thle. Chlorquecksilber auf 1 Thl. angewendeten Aetzkalis), erforderlichen Falles unter Zusatz von Alkohol, hinzu. Nach dem Absitzen des fettsauren Quecksilbers filtrirt man, wäscht dreibis viermal mit Aether nach, verdampft zur Trockne, zieht mit kaltem Petroleumäther aus, verdampft diese Lösung und wägt den Rückstand.

L. Crismer<sup>1)</sup> hat das Verhalten *ätherischer Oele* (Terpentinöl, Pinen-, Citronen-, Thymianöl) gegen Manganoxydulsalze studirt.

Derselbe<sup>2)</sup> behandelte den Nachweis von *Terpentinöl, Fettkörpern* und *Harzen* in *ätherischen Oelen*.

E. Hirschsohn<sup>3)</sup> hat Beiträge zur Prüfung *ätherischer Oele* geliefert. Er besprach den Nachweis eines *Terpentinölsatzes* zu letzteren, sowie ferner auch die Werthschätzung einer Anzahl *ätherischer Oele*, speciell der *Coniferenöle*.

G. Panajotow<sup>4)</sup> sprach über den Nachweis der türkischen *Geraniumessenz* im *Rosenöl*. Erstere liefert mit fuchsinschweifiger Säure nach zwei Stunden eine blaue, das letztere aber eine rothe Färbung, welche die Blaufärbung nicht verdeckt. Geraniumessenz giebt mit concentrirter Schwefelsäure eine braunrothe Flüssigkeit. Letztere wird auf Zusatz von Alkohol roth, während sich gelbe Flocken abscheiden. Auch Rosenöl liefert mit concentrirter Schwefelsäure eine braunrothe Flüssigkeit. Diese giebt aber mit Alkohol eine fast farblose, klare Lösung.

H. Andres<sup>5)</sup> hat die Frage über die Bestimmung der Qualität des im Handel befindlichen *Pfefferminzöles* erörtert. Die physikalischen Eigenschaften unterliegen grossen Schwankungen, so daß sie zur Aufstellung von Anhaltspunkten für die Qualität der Handelswaare unbrauchbar sind. Besser eignet sich zum genannten Zwecke die Hübl'sche Jodzahl, welche Andres für Pfefferminzöl englischen, amerikanischen, deutschen und russischen Ursprunges festgestellt hat. Die Jodzahl ist um so niedriger, je mehr Menthol vorhanden ist, welches die wirksame Substanz des

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 25. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 29. — <sup>3)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 30, 481, 497, 513, 529, 545, 561, 577, 593, 609, 625, 641. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 2700. — <sup>5)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 30, 417.



*Pfefferminzöles* vorstellt. — Die Redaction der Pharmaceutischen Zeitschrift für Rußland erinnert hierzu, daß die an Menthol reichsten Oele den geringsten Handelswerth besitzen. — Nach Andres läßt sich eine Verfälschung des Pfefferminzöles mit Terpentinöl durch eine erheblich erhöhte Jodzahl erkennen.

H. Thoms<sup>1)</sup> hat über die Prüfung des *Nelkenöles* berichtet. Letzteres hat das spec. Gewicht 1,060 bis 1,065 und besteht vorwiegend aus *Eugenol*,  $C_{10}H_{12}O_2$ , neben wechselnden Mengen eines sehr schwach linksdrehenden, bei  $254^{\circ}$  siedenden *Sesquiterpens*,  $C_{15}H_{24}$ ; letzteres hat die Dichte 0,910 und wird *leichtes* oder *indifferentes* Nelkenöl genannt. Derselbe<sup>2)</sup> fällt das Eugenol als Benzoyleugenol aus, welches gewogen wird. Man übergießt hierfür 5 g Nelkenöl mit 20 g 15procentiger Natronlauge und fügt 6 g Benzoylchlorid hinzu. Nach kräftigem Schütteln bis zur gleichmäßigen Vertheilung der Masse läßt man erkalten, setzt 50 ccm Wasser hinzu, erwärmt, bis die ausgeschiedenen Krystalle geschmolzen sind, läßt wiederum erkalten, filtrirt, schmilzt den Rückstand abermals mit 50 ccm Wasser, filtrirt nach dem Erkalten und wiederholt diese Operationen nochmals. Das noch feuchte Benzoyleugenol wird mit 25 ccm 90procentigem Alkohol so lange erwärmt, bis es, beim Erkalten sich in kleinen Krystallen abscheidet. Nach dem Abkühlen auf  $17,5^{\circ}$  sammelt man letztere auf einem gewogenen Filter von 9 cm Durchmesser, wäscht mit Alkohol nach, bis das Filtrat im Ganzen 25 ccm beträgt, trocknet bei  $101^{\circ}$  bis zur Gewichtsconstanz und bringt 0,55 g als Correctur in Anrechnung. Reine Nelkenöle enthielten 76,8 bis 90,64 Proc. Eugenol.

H. J. Phillips<sup>3)</sup> unterwirft *Farben* und *Firnisse* (150 g) zur Bestimmung des darin enthaltenen *Terpentinöles* der Destillation in einem schwachen Leuchtgasstrome, zu welchem Zwecke Er einen *Apparat* zusammengestellt hat, welcher erlaubt, die Temperatur der Masse zu beobachten und das Terpentinöl aufzufangen. Letzteres wird gewogen. Die Destillation sollte bei

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 894. — <sup>2)</sup> Vgl. Derselbe, daselbst, S. 197. —

<sup>3)</sup> Chem. News 63, 275.

etwa 220° vorgenommen werden. Der verbliebene Rückstand läßt sich weiter untersuchen.

G. Rota <sup>1)</sup> lieferte Beiträge zur Untersuchung der *Theerfarbstoffe*. Er löst die letzteren in Wasser oder Alkohol, fügt etwas concentrirte Salzsäure und dann wenig Zinnchlorür hinzu, erhitzt das Reagensglas bis zum Sieden des Inhaltes und setzt tropfenweise 10 procentige Natronlauge hinzu, bis der Anfangs entstehende Niederschlag sich wieder gelöst hat. Entweder werden die Farbstoffe vollständig oder nur theilweise oder überhaupt nicht reducirt. Zur ersten Gruppe gehören die Azofarbstoffe (Chrysoïdin, Roccelin u. s. w.), Methylenblau, Indigocarmin u. s. w., zur zweiten die Nitroderivate, die Amidoderivate des Di- und Triphenylmethans, die Safranine u. s. w., zur dritten endlich die Auramine, Aurin, Alizarin und seine Derivate. — Derselbe untersucht ferner noch das Verhalten der reducirten Flüssigkeiten gegen Oxydationsmittel, wobei nicht immer die ursprünglichen Farbstoffe wieder hergestellt werden. Er bedient sich des Verfahrens auch, um in Gemischen die einzelnen Farbstoffe zu erkennen.

v. Cochenhausen <sup>2)</sup> empfiehlt zur Werthbestimmung des *Campecheholzextractes* ein Verfahren, bei welchem vergleichende Probefärbungen auf Wolle ausgeführt werden. Dabei kommen verschieden starke Auflösungen von Hämatoxylin und Hämateïn zur Anwendung. Als Beizmittel dienen neben Weinstein Kaliumdichromat, Chromfluorid resp. Alaun.

G. Martina <sup>3)</sup> hat Methoden zur Bestimmung der *Stärke* in Getreidekörnern u. s. w. einem kritischen Studium unterworfen, und zwar namentlich das Verfahren von Sachsse <sup>4)</sup>. Letztere Methode liefert häufig nicht übereinstimmende Resultate; es wurde gefunden, daß bei derselben schon ein einstündiges Erhitzen unter Anwendung von 20 ccm Salzsäure vom spec. Gewichte 1,125 und 50 ccm Wasser genügt, um 1 g reine Stärke vollständig zu verzuckern.

---

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 530 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 943. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 523 (Ausz.). — <sup>4)</sup> JB. f. 1877, 898.

C. J. Lintner<sup>1)</sup> und G. Düll<sup>1)</sup> haben den Einfluß der sogenannten stickstofffreien Extractivstoffe auf die Bestimmung der *Stärke* in *Cerealien* erörtert.

Es hat eine internationale Vereinbarung für die Untersuchung und Werthbestimmung des *Malzes* stattgefunden<sup>2)</sup>.

Heron<sup>3)</sup> und C. J. Lintner<sup>4)</sup> arbeiteten über die Analyse des *Malzes* mit Hülfe des Polarimeters.

J. B. Smith<sup>5)</sup> hat von der Bestimmung des Werthes von *Brot*, *Mehl*, *Eiweiss* eine Abhandlung gebracht.

E. Donath und G. Hattensaur<sup>6)</sup> stellten Versuche an über die Bestimmung der *Asche* in *Producten* der *Zuckerindustrie*. Sie erhielten befriedigende Resultate bei der Verbrennung der verkohlten Masse zunächst in einem Gemische gleicher Theile von Sauerstoff und Luft, sodann in reinem Sauerstoff. — Auch über die Veraschung jener Producte mit Schwefelsäure machten Dieselben Angaben.

P. Dvorkovitch<sup>7)</sup> gab folgende Methoden an zur Untersuchung chinesischen *Thees*. — Behufs der Bestimmung des *Theins* übergieße man 10 g gemahlenen Thee mit 200 ccm siedenden Wassers, decantire nach fünf Minuten und wiederhole dies drei Mal. Sodann koche man den Thee zwei Mal mit je 200 ccm Wasser aus. Der Auszug wird auf ein Liter verdünnt und ein Theil desselben drei Mal mit Petroleumäther ausgeschüttelt, um das fette Oel und die braune Substanz zu entfernen. 600 ccm der so vorbereiteten Flüssigkeit schüttele man mit 100 ccm einer 4 procentigen Aetzbarytlösung, worauf 583 ccm des Filtrates (5 g Thee entsprechend) mit 100 ccm einer 20 procentigen Chlornatriumlösung versetzt werden, um danach einen Theil der Flüssigkeit drei Mal mit dem gleichen Volum Chloroform auszuschütteln. Durch Verdampfen des Chloroformauszuges und Trocknen bei 100° ergibt sich das Thein in weißen Nadeln. — Die Bestimmung des *Tannins* geschieht mittelst Indigocarmin und

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 537. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 156 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1069. — <sup>4)</sup> Daselbst. — <sup>5)</sup> Belg. Acad. Bull. [3] 22, 528. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 520. — <sup>7)</sup> Ber. 1891, 1945.

Permanganat, dessen Lösung auf Oxalsäure eingestellt ist. Zur Bestimmung der durch Gährung aus Tannin entstandenen Producte behandelt man den Theeauszug mit Barytwasser und titirt dann das Filtrat wie zuvor mit Permanganat. Während nach Neubauer <sup>1)</sup> 63 g krystallisirte Oxalsäure 41,2 g Tannin entsprechen sollten, fand Dvorkovitch statt letzterer die Zahl 31,3. — Ein Thee ist um so werthvoller, je mehr Thein er gegenüber dem Gesamtgehalte an Tannin und Gährungsproducten des letzteren enthält. Je regelmässiger die Gährung verlaufen ist, um so besser ist der Thee; der regelmässige Verlauf derselben läßt sich aus dem Gehalte an Gährungsproducten ansehen.

G. L. Spencer <sup>2)</sup> hat die Methode von Mulder <sup>3)</sup> zur Bestimmung des *Theins* im *Thee* modificirt. Er kocht 3 g Theepulver eine halbe Stunde lang mit etwa 300 ccm Wasser, fügt nach dem Erkalten etwas überschüssigen Bleiessig hinzu, bringt auf 300 ccm, mischt gut durch, fällt aus 100 ccm des Filtrates das Blei mit Schwefelwasserstoff aus, verjagt des letzteren Ueberschufs, läßt erkalten und verdünnt auf 110 ccm. Vom Filtrate werden 55 ccm in einem Scheidetrichter sieben Mal mit Chloroform extrahirt. Der Verdunstungsrückstand des letzteren wird nach dem Trocknen bei 79° gewogen. Das so gewonnene Thein ist sehr rein; es enthält 1 Mol. Krystallwasser.

R. Hefelmann <sup>4)</sup> hob den nachtheiligen Einfluß der *Chloride* (*Chlorcalcium*) auf die Beschaffenheit des *Papiers* hervor. Um Chlorcalcium im Papier nachzuweisen, soll man letzteres mit absolutem Alkohol zwei bis drei Stunden lang behandeln, den Auszug verdampfen, den Rückstand mit heißem Wasser ausziehen und das Filtrat auf Calcium sowie auf Chlor prüfen.

W. Herzberg <sup>5)</sup> hat von der Schätzung des *Holzschliffes* im *Papier* eine Abhandlung verfaßt.

Den gleichen Gegenstand besprachen R. Benedict und M. Bamberger <sup>6)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Siehe die JB. f. 1870, 954 f. ausgezogene Abhandlung. — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 18. — <sup>3)</sup> Siehe bei Weyrich, JB. f. 1873, 852. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 683. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 1010. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 221; Monit. scientif. [4] 5, 1267.

Morton-Liebschütz<sup>1)</sup> besprach die Unterscheidung der verschiedenen *Nitrirungsproducte* der *Cellulose* vermittelt des Mikroskopes.

J. A. Müller<sup>2)</sup> bestimmt den *Gesamtkohlenstoff* der *Ackererde* durch Verbrennung mit chromsaurem Blei und Kaliumdichromat als Oxydationsmittel, welches letztere die Carbonate zersetzt.

Derselbe<sup>3)</sup> hat für den *Stickstoff* in der *Ackererde* nach Kjeldahl's<sup>4)</sup> Verfahren und nach der Natronkalkmethode übereinstimmende Resultate erhalten.

H. und E. Albert<sup>5)</sup> haben mitgetheilt, wie Sie zur Untersuchung der *Dünger* verfahren, um die *Phosphorsäure* in ihren verschiedenen Löslichkeitsgraden in allen *Phosphaten*, *Präcipitaten*, *Thomasschlacke* und *Superphosphaten*, sowie das *Kali* in *Kalisalzen* zu bestimmen.

C. Heyer<sup>6)</sup> sowie Alberti und Hempel<sup>7)</sup> sprachen von der Analyse der *Melasse-Schlempekohle*.

Ch. Girard, Magnier de la Source und L. D. L'Hôte<sup>8)</sup> haben von den Verfälschungen der *Milch* mit besonderer Rücksicht auf den Pariser Milchhandel gesprochen. Es kamen u. A. in Betracht die Fragen der *Entrahmung*, des Zusatzes von *Wasser*, sowie des *Aufkochens*.

T. Günther<sup>9)</sup> gab zwei Formeln an zur Beurtheilung der *Milchverfälschung*, nämlich zur Entscheidung darüber, ob Verdünnung oder Entrahmung oder beide ausgeführt worden waren, ferner, wie stark die betreffende Fälschung gewesen war. In die Formeln treten die Gehalte an Trockensubstanz und Fett ein.

Dohrmann<sup>10)</sup> prüft *Milch* auf elektrischem Wege durch Messen des Leitungswiderstandes, wofür Er einen *Apparat* zusammengestellt hat. Der Widerstand verändert sich durch Ansäuern. Er steigt bei *Wasserszusatz* zur Milch.

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 119. — <sup>2)</sup> Ann. chim. phys. [6] 22, 141. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 393. — <sup>4)</sup> JB. f. 1883, 1585. — <sup>5)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 278. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 915, 959, 1489, 1523, 1557. — <sup>7)</sup> Daselbst, S. 1623. — <sup>8)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 5, 120. — <sup>9)</sup> Chemikerzeit. 1891, 960. — <sup>10)</sup> Chem. Centr. 1891h, 599.

Auch W. Thörner<sup>1)</sup> untersuchte, ob man die *Milch* auf elektrischem Wege durch Messung des Leitungswiderstandes prüfen könne, um einen etwaigen *Wasserzusatz* nachzuweisen<sup>2)</sup> und den *Fettgehalt* zu bestimmen. Die Butter ist ein sehr schlechter, das Milchserum ein sehr guter, Wasser ein weniger guter Leiter der Elektrizität. Es wächst daher bei Wasserzusatz, namentlich von reinem Wasser, der Widerstand. Zur Fettbestimmung ist das Verfahren jedoch unbrauchbar.

H. J. Phillips<sup>3)</sup> schrieb über die Bestimmung von *Luft* und *Kohlensäure* in mit letzterer imprägnirter *Milch*.

H. C. Plaut<sup>4)</sup> machte Mittheilungen über die Beurtheilung der *Milch* auf Grund der Feststellung des Säuregehaltes, auf welche Arbeit hiermit verwiesen sei.

J. Roux<sup>5)</sup> wendet bei der Bestimmung des *Caseins* in der *Kuhmilch* statt der Essigsäure Trichloressigsäure und deren Ammoniumsalz an. Man extrahirt nach Adam's Vorschlage (1879) 10 ccm Milch mit 25 ccm ammoniakhaltigem Aetheralkohol, bringt die wässerige Schicht auf 40 bis 50 ccm, fügt 2 ccm 50 procentige Trichloressigsäure hinzu, schüttelt gelinde, sammelt, wäscht, trocknet und wägt den Niederschlag. Von saurer oder sehr caseinreicher Milch schüttle man 10 ccm zunächst mit 1 resp. 2 ccm 25 procentigem wässerigem Ammoniak, extrahire sodann nach Adam's Verfahren und fälle die Wasserschicht mit 0,5 bis 1 ccm der Trichloressigsäurelösung aus. Unter dem Namen „Casein“ ist hier das Gemenge von Lactalbumin und Lactoprotein zu verstehen. Das Filtrat giebt keine Reaction auf *Peptone*, welche in der Milch zu fehlen scheinen; sie werden durch jene Säure nicht gefällt. — *Trichloressigsäure* (freie?! B.) kann die Reduction der Fehling'schen Lösung durch *Milchzucker* gänzlich verhindern.

Ch. E. Cassal<sup>6)</sup> erörterte den Nachweis und die Bestimmung der *Borsäure* in *Milch* und *Rahm*.

L. F. Nilson<sup>7)</sup> hat einen Vergleich angestellt zwischen den

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1673. — <sup>2)</sup> Siehe Dohrmann's vorstehende Arbeit. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 53. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891b, 891. — <sup>5)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 478. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891a, 165. — <sup>7)</sup> Chemikerzeit. 1891, 649.

Angaben des *Lactokrits*<sup>1)</sup> und den Resultaten verschiedener Methoden zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch*. Die Anwendung des Lactokrits ist sehr bequem. Die Resultate sind sehr genau.

S. Weinwurm<sup>2)</sup> machte ausführliche Angaben über die Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* mit Hülfe des von Demichel in den Handel gebrachten modificirten Marchand'schen<sup>3)</sup> *Lactobutyrometers*.

E. Gottlieb<sup>4)</sup> wendet bei der Bestimmung des *Fettes* in der *Milch*, ebenso wie Röse<sup>5)</sup>, Ammoniak an, um die Emulsion des Fettes zu zerstören. Sodann schüttelt Er mit alkoholhaltigem Aether aus, wobei schliesslich noch Petroleumbenzin hinzugefügt wird. Das Volum der leichteren Schicht wird gemessen, sodann ein aliquoter Theil derselben verdampft und der Rückstand gewogen. Hierfür wird ein zur Ausführung des Verfahrens dienender einfacher *Apparat* beschrieben.

J. Pinette<sup>6)</sup> hat die Methode von W. Schmidt<sup>7)</sup> zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* in der Weise modificirt, daß Er zur Aufnahme des ersteren nicht nur Aether, sondern ein Gemisch des letzteren mit Petroleumäther (1 Vol.) verwendet.

F. T. Shutt<sup>8)</sup> erklärte die Methode von Macfarlane<sup>9)</sup> zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch*, d. h. unter Aufsaugenlassen der letzteren durch Asbest, für die genaueste und am schnellsten ausführbare. Statt der Soxhlet'schen<sup>10)</sup> wendet Er die Stutzer-sche<sup>11)</sup> *Extractionsröhre* an.

Nach Demselben<sup>12)</sup> giebt die Methode von Babcock<sup>13)</sup> zur schnellen Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* ziemlich genaue Resultate. Er empfiehlt daher das Verfahren.

M. Ekenberg<sup>14)</sup> versetzt *saure Milch* mit 5 procentigem Ammoniak, bevor Er in derselben mit dem *Lactokrit*<sup>1)</sup> das *Fett* bestimmt. Den Resultaten ist 0,05 Proc. hinzuzuzählen. Man

---

1) JB. f. 1886, 2013; f. 1887, 2479. — 2) Chem. Centr. 1891 b, 509. — 3) JB. f. 1880, 1232. — 4) Landw. Vers.-Stat. 40, 1. — 5) JB. f. 1838, 2594. — 6) Chemikerzeit. 1891, 1833. — 7) JB. f. 1888, 2595. — 8) Chem. News 63, 160. — 9) Transactions of the Royal Society of Canada, Section III, 1887. — 10) JB. f. 1881, 1224. — 11) JB. f. 1888, 2608. — 12) Chem. News 64, 3. — 13) JB. f. 1890, 2559. — 14) Chemikerzeit. 1891, 1239.



führe die Probe mit dem Lactokrit sofort nach Zusatz des Ammoniaks aus.

R. Lézé und Allard<sup>1)</sup> haben über die Bestimmung des *Fettes* in *Milchproducten* gearbeitet.

H. A. Weber<sup>2)</sup> hat über Reactionen des *Tyrotoxins*<sup>3)</sup> geschrieben. Der wässerige Auszug *giftiger Käse* wurde durch Soda alkalisch gemacht und mit Aether ausgeschüttelt, sowie der Verdunstungsrückstand des letzteren in folgender Weise geprüft. Einen Tropfen der wässerigen Flüssigkeit brachte Er in eine Mischung von Eisenchlorid- und Ferricyankaliumlösung; es entstand immer sofort ein Niederschlag von Berlinerblau. Ein oder zwei Tropfen wurden ferner zu einer Mischung von wenigen Tropfen Carbolsäure mit concentrirter Schwefelsäure gesetzt, wodurch eine röthlichgelbe, nach einigen Stunden in Violett übergehende Färbung auftrat. Jener Verdunstungsrückstand war nicht giftig. — Nach Demselben rührt die Berlinerblaureaction von einer *organischen Base*, die Carbolsäurereaction von *Buttersäure* her.

M. Violette<sup>4)</sup> hat nähere Angaben gemacht über Seine<sup>5)</sup> Methode zur Analyse der *Butter*.

O. Henzold<sup>6)</sup> bestimmt das *Wasser* in der *Butter* durch zweistündiges Trocknen der letzteren bei 100° in Gegenwart von Bimsstein.

W. Johnstone<sup>7)</sup> machte weitere<sup>8)</sup> Angaben über die Untersuchung und Zusammensetzung des *Butterfettes*. Er hat Seine Prüfungsmethode verbessert. Er verseift nunmehr 2,5 g des Fettes in alkoholisch-ätherischer Lösung mit gemessenen Mengen Normalnatronlauge unter Erhitzen am Rückflusskühler und bestimmt den Ueberschuss an Alkali durch Titiren mit Schwefelsäure, in Gegenwart von Alkohol, bei 21 bis 28°. Nach der so geschehenen Bestimmung der Verseifungszahl wird der Alkohol verjagt, sodann die *unlöslichen Fettsäuren* ausgefällt, welche gewaschen, nach dem *Trocknen* in wasserfreiem Aether gelöst und nach Ver-

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 654. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 554. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2622, wo aber *Tyrotoxon* steht. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 286. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2562. — <sup>6)</sup> Biederm. Centr. 1891, 429; Chem. Centr. 1891a, 604. — <sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891a, 530. — <sup>8)</sup> JB. f. 1899, 2538.

dunsten des letzteren gewogen werden. Man bestimmt sodann ihre Säurezahl, welche von der Verseifungszahl abgezogen wird. Die Differenz ist die Zahl der *löslichen Fettsäuren*, aus welcher man den Procentgehalt an letzteren unter der Annahme ableitet, daß *Buttersäure* vorliege, wie es wirklich der Fall ist. — Die *unlöslichen flüchtigen Fettsäuren*, welche sich beim Verfahren Reichert-Meißl-Wollny <sup>1)</sup> aus dem Destillate abscheiden, bestehen lediglich aus *Cuprinsäure*. — Während sich aus der Verseifungszahl für das *Glycerin* — oder vielmehr für den Glycerylrest  $C_3H_2$  — bei zwei Buttersorten ein Procentgehalt von 5,82 bis 6,03 berechnete, ergaben sich nach der directen Methode von Benedict und Zsigmondy <sup>2)</sup> die Werthe 5,01 und 5,04.

O. Hehner <sup>3)</sup> kritisirte in sehr scharfer Weise die vorstehende Arbeit Johnstone's über Analyse und Zusammensetzung des *Butterfettes*. Die Methode sei nicht neu und die analytischen Daten verdienen wenig Vertrauen. — Allen und Cassal schloßen sich dem Urtheile Hehner's an. — Johnstone hat Seine Arbeit widerrufen, später aber diesen Widerruf zurückgenommen.

C. Besana <sup>4)</sup> zieht die *freien Fettsäuren*, behufs Bestimmung derselben, aus der *Butter* resp. aus dem Butterfett in mäßiger Wärme durch 95 procentigen Alkohol aus, worauf Er die Lösung mit  $\frac{1}{10}$ -Normallauge titirt. Die so gefundene Säurezahl ist der *Rancidität* der Butter nicht immer proportional, da die ranzigste Butter oft eine sehr geringe Säurezahl zeigen kann.

H. Leffmann und W. Beam <sup>5)</sup> erhitzen zur Bestimmung der *flüchtigen Fettsäuren* in der *Butter* 5 g Butterfett mit 10 ccm eines Gemisches, welches aus 25 ccm 50 procentiger Natronlauge und 125 ccm reinem Glycerin besteht, lösen die Seife in 90 ccm Wasser, zersetzen sie mit verdünnter Schwefelsäure und destilliren. Das Destillat wird mit  $\frac{1}{10}$ -Normalalkali titirt.

R. Wollny <sup>6)</sup> giebt zu <sup>7)</sup>, daß die für Seine <sup>8)</sup> Methode zur

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2477. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 2160. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 614. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 410. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891b, 509. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1004. — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2777; f. 1889, 2535. — <sup>8)</sup> JB. f. 1887, 2477.

Untersuchung der *Butter* von Ihm festgestellte unterste Grenzzahl 26 aufgegeben werden müsse, da auch bei reinen Buttersorten niedrigere Werthe — bis zu 20 herab — erhalten werden können. — Weiter hat Derselbe das Brechungsvermögen des flüssigen Butterfettes, sowie seiner Verfälschungsmittel (Kunstbutter, Margarine, Erdnuß-, Sesam-, Baumwollsaamen-, Oliven- und Rüböl) mit einem großen Abbé'schen Refractometer für 22° bestimmt. Derart ergab sich für *Naturbutter* der niedrigste Brechungsindex. Derselbe hat an dem *Apparate* eine Vorrichtung angebracht, welche die Beobachtung bei derjenigen Temperatur gestattet, in welcher die Butter schmilzt.

J. König und F. Hart<sup>1)</sup> gaben ein neues Verfahren an zur Untersuchung von *Butter* und *Fetten*<sup>2)</sup>. 5 g der letzteren werden hierfür in 60 ccm Alkohol in der Wärme aufgelöst, worauf man 40 ccm heißes Barytwasser hinzufügt, welches durch Auflösen von 17,5 g Aetzbaryt in 100 ccm Wasser hergestellt wird. Sodann wird drei bis dreieinhalb Stunden unter Rückfluß kochen lassen, um völlige Verseifung zu erzielen. Man verdünnt nach dem Erkalten auf 300 ccm, leitet in 250 ccm des Filtrates Kohlensäure ein, bis die alkalische Reaction verschwunden ist, verdampft zur Trockne, versetzt den erkalteten Rückstand mit 250 ccm Wasser und fällt aus 200 ccm des Filtrates das Baryum mit Schwefelsäure aus. Aus dem Gewichte des so erhaltenen schwefelsauren Baryums ergibt sich durch Multiplication mit 0,657 die den *löslichen Fettsäuren* entsprechende Menge Baryumoxyd. Wenn man diesen Werth mit  $\frac{3}{2}$  multiplicirt, so erhält man ein Product, welches Dieselben *Barytzahl* nennen. Letztere wurde für eine Anzahl von *Oelen* und Fetten pflanzlichen und thierischen Ursprunges festgestellt. Im Allgemeinen gingen die Barytzahlen parallel mit den Reichert-Meißl-Wollny'schen<sup>3)</sup> Zahlen für die flüchtigen Säuren. Das Verfahren erlaubt, in der Butter Beimengungen von 15 bis 20 Proc. und mehr Margarin aufzufinden.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 292. — <sup>2)</sup> Vgl. auch Firtsch, JB. f. 1890, 2561. — <sup>3)</sup> JB. f. 1879, 1075, 1133; f. 1837, 2477.

R. Lézé<sup>1)</sup> hat den Nachweis von *Margarin* in der *Butter* besprochen, wobei namentlich physikalische Eigenschaften der beiden Substanzen in Betracht gezogen worden sind.

C. A. Lobry de Bruyn und F. H. Leent<sup>2)</sup> haben für reine *Butter* mit dem Oleorefractometer von Amagat und Jean<sup>3)</sup> bei 45 und 30° Werthe zwischen — 20 und — 30° gefunden. Eine bestimmte Beziehung zwischen den Angaben dieses Apparates und dem Gehalte der Butter an flüchtigen Fettsäuren liess sich nicht auffinden. Die Aufsuchung der Verfälschungen der Butter mit *Margarin* durch das Oleorefractometer ist unsicher.

H. O. G. Ellinger<sup>4)</sup> hat, durch Bestimmung des Brechungsvermögens mit dem *Oleorefractometer* von Amagat und Jean<sup>5)</sup>, 510 Proben reiner dänischer *Butter* untersucht, welche in verschiedenen Jahreszeiten bereitet worden waren. Im Herbst stieg das Brechungsvermögen. Die erhaltenen Werthe schwankten zwischen 23 und 37° jenes Apparates. — *Margarin* besitzt ein je nach dem Gehalte an Naturbutter verschiedenes Refraktionsvermögen. — Schliesslich besprach Er die Frage, wieviel Margarin man einer Naturbutter ungestraft hinzusetzen könne, wenn die Prüfung auf vorstehendem optischen Wege geschehen soll.

J. Muter<sup>6)</sup> besprach den Nachweis einer Verfälschung der *Butter* mit *Cocosnussöl*, welches letztere eine ziemlich grosse Menge flüchtiger Fettsäuren enthält. Es ist aus diesem Grunde der Nachweis einer nicht zu starken Verfälschung der Butter mit jenem Oele (Fette) durch Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren ausgeschlossen. Auch das Oleorefractometer vermag nicht, eine solche Verfälschung mit Sicherheit zu entdecken, wenn die Butter ausser Cocosnussöl auch noch Margarin enthält. Nur eine combinirte Anwendung des Oleorefractometers und der Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren gestattet, über die Reinheit einer Butter zu entscheiden, wie Derselbe näher ausgeführt hat.

A. Kossel und M. Krüger<sup>7)</sup> haben das von Kossel und

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 813. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 732. — <sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2498, 2540, 2597; f. 1890, 2560. — <sup>4)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 157. — <sup>5)</sup> JB. f. 1889, 2498, 2540, 2597; f. 1890, 2560. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 1012. — <sup>7)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 321.

Obermüller<sup>1)</sup> angegebene Verfahren zur Verseifung von *Estern* durch Natriumalkoholat weiter auf seine Verwendbarkeit für die Untersuchung von *Fetten* thierischen und pflanzlichen Ursprunges geprüft. Zunächst wurden Versuche mit *Salol* angestellt, sodann mit Hammeltalg und Butterfett. Es wurde ferner angegeben, wie man bei der Untersuchung von Fetten zu verfahren habe.

Von der Prüfung des *Waxes* wurde in Dingler's polytechnischem Journal<sup>2)</sup> eine Abhandlung veröffentlicht.

F. Jean<sup>3)</sup> sprach von der Prüfung des *Waxes* auf Verfälschungen. Etwa vorhandene *Stearinsäure* kann durch Auskochen mit 96procentigem Alkohol, Filtriren in der Kälte und Titriren mit alkoholischer Kalilauge nachgewiesen und bestimmt werden. Wenn man darauf die neutrale, alkoholische Flüssigkeit mit 3 bis 4 ccm 50procentiger Natronlauge unter Rückfluß verseift, dann den Alkohol verjagt und nach dem Trocknen mit Chloroform auszieht, so geht etwa gegenwärtiges *Paraffin* in Lösung, ebenso wie die *Myristinsäure*. Beim einstündigen Kochen des gewogenen Verdunstungsrückstandes des Chloroformauszuges am Rückflußkühler mit 4 bis 5 ccm Acetanhydrid wird die Myristinsäure acetylirt. Das Product bringt man mit etwas Eisessig in ein graduirtes Rohr, das im Wasserbade auf 90° erhitzt wird. Die acetylirte Myristinsäure geht hierbei in Lösung ohne das Paraffin. Aus dem Volum des letzteren läßt sich sein Gewicht ableiten, indem 1 g 1,35 bis 1,4 ccm entspricht. Die Menge der Myristinsäure ergibt sich aus der Differenz gegen das Gewicht des in Chloroform Gelösten. Der in letzterem unlösliche Theil obiger Seife wird mit heißem Wasser aufgenommen, das Filtrat mit etwas überschüssiger Salpetersäure zersetzt, sowie im neuen Filtrate das *Glycerin* nach der Dichromatmethode<sup>4)</sup> bestimmt. 5 ccm Glycerin entsprechen 95 g *Stearin*. Die Menge der *Cerotinsäure* ergibt sich durch Abziehen der Summe der Procentgehalte der anderen Bestandtheile von 100.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 1751. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 281, 23. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 3; Chem. Centr. 1891a, 643. — <sup>4)</sup> Hehner, JB. f. 1889, 2444.

R. Benedict und K. Mangold<sup>1)</sup> machten ausführliche Angaben über die Prüfung des *Waxes* nach der v. Hübl'schen<sup>2)</sup> Methode, welche Sie in der folgenden modificirten Form anwenden. Man stellt zunächst, unter Anwendung von 7 bis 10 g Wachs, die sogenannte Säurezahl nach v. Hübl's Verfahren fest. Darauf wird die Gesamtsäurezahl ermittelt, indem man 20 g Aetzkali in 15 ccm Wasser löst und mit 20 g des geschmolzenen Waxes 10 Minuten lang kocht, worauf mit 200 ccm Wasser und 40 ccm verdünnter Salzsäure erhitzt wird, bis die Wachsschicht völlig klar ist. Nach dem Erkalten wird der Wackskuchen drei Mal mit Wasser ausgekocht, mit Filtrirpapier abgewischt, im Trockenschranke geschmolzen und filtrirt. 6 bis 8 g des erstarrten Filtrates löst man in warmem Alkohol und titirt mit Alkali. Die Gesamtsäurezahl ist stets etwas niedriger als die Verseifungszahl. Die v. Hübl'sche Verhältniszahl ist nicht constant 1:3,75. — Dieselben besprachen weiter den Nachweis von *Ceresin*, *Paraffin*, *Stearinsäure*, *Harz* und *Fetten* im Wachs.

H. Röttger<sup>3)</sup> machte Mittheilungen über den Nachweis von *Fichtenharz* im *Bienenwachs*.

Nach C. Mangold<sup>4)</sup> ist das Verfahren von A. und P. Buisine<sup>5)</sup> zur Bestimmung von *Kohlenwasserstoffen* im *Wachs* ein vorzüglich geeignetes, um einen stattgehabten Zusatz von *Ceresin* oder *Paraffin* nachzuweisen.

J. B. Haycraft<sup>6)</sup> vertheidigte Seine<sup>7)</sup> Methode zur Bestimmung der *Harnsäure* im *Urin* gegen Einwände von E. Salkowski<sup>8)</sup>.

St. Kathrein<sup>9)</sup> versetzt frisch gelassenen oder angewärmten *Harn*, behufs des Nachweises von *Gallenfarbstoffen*, mit etwas Jodtinctur. In Gegenwart der genannten Farbstoffe resultirt eine schön grüne Flüssigkeit. Bei Jodüberschufs wird die Masse schmutzig braunroth. Im normalen Urine erzeugt Jod eine klare

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 474. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1641. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 45. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 799. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2569. — <sup>6)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 436. — <sup>7)</sup> JB. f. 1886, 1957. — <sup>8)</sup> JB. f. 1889, 2547. — <sup>9)</sup> Chem. Centr. 1891a, 272.

Rothfärbung und bei stärkerem Zusatze eine schmutzig rothbraune Farbe.

A. F. Jolles<sup>1)</sup> hat den Nachweis und die Bestimmung von *Jodiden* im *Harne* besprochen. — Nach Ihm und Heller soll man zum sicheren Nachweise des Jods etwa 10 ccm Harn mit ebensoviel concentrirter Salzsäure versetzen und nun auf die Oberfläche der Flüssigkeit vorsichtig zwei bis drei Tropfen verdünntes Chlorwasser bringen. Wenn Jod (bis zu  $\frac{1}{500}$  Proc.) zugegen ist, so entsteht an der Berührungsschicht ein braungelber Ring, welcher auf Zusatz von Stärkelösung stark blau wird. Selbst bei Anwesenheit von sehr viel Indican im Urine wird die Reaction durch letzteres nicht verdeckt, da der Jodring intensiver gefärbt ist und sich an einer etwas höheren Stelle befindet, als der Indicanring. — Zur Bestimmung des Jods verdampft man 50 ccm Harn, verkohlt, zieht mit heißem Wasser aus, fällt aus salpetersaurer Flüssigkeit die Halogene mit Silbernitrat, wägt die Silberhaloïdsalze (Chlor- und Jodsilber), führt sie in Chlorsilber über und wägt wieder. Durch Berechnung ergibt sich dann die Menge des Chlors und Jods.

E. Luther<sup>2)</sup> verwendet die Furfurolreaction zum Nachweise und zur Bestimmung des *Zuckers* im *Harn*.

H. O. G. Ellinger<sup>3)</sup> benutzt zur Bestimmung von *Albumin* im *Harn* das Oleorefractometer von Amagat und Jean<sup>4)</sup>. Man scheidet aus einem Theil des Harnes das Eiweiß durch Kochen mit etwas Essigsäure ab, filtrirt und stellt die ursprüngliche Concentration wieder her. Wenn die Refraction des Filtrates gleich Null gesetzt wird, so zeigt der eiweißhaltige Harn Ablenkungen um 2,5, 4, 4,5 und 5,5, wenn 2,71, 4,36, 4,94 resp. 5,1 bis 5,22 Proc. Albumin darin vorhanden sind.

J. Moitessier<sup>5)</sup> kritisirte Methoden zur Bestimmung des *Kreatinins* im Harn.

G. Salomon<sup>6)</sup> hat Seine<sup>7)</sup> Angaben über die Unterschei-

<sup>1)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 288. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 90. — <sup>3)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 256. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2498, 2540, 2597; f. 1890, 2560. — <sup>5)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 907. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 822. — <sup>7)</sup> JB. f. 1883, 1445; f. 1885, 659.



derung der *Xanthinkörper* im *Harn* vervollständigt. Es kamen in Betracht: *Xanthin*, *Paraxanthin*, *Heteroxanthin*, von deren *Natriumsalzen* die mikroskopischen Erscheinungsformen und die Eigenschaften wiedergegeben wurden. — Derselbe hat Sein Verfahren auf Harn vom *Menschen*, *Rinde* und *Hunde* angewendet.

W. Thörner<sup>1)</sup> berichtete über die Untersuchung von *Sputum* auf *Tuberkelbacillen* und über andere bacteriologische Arbeiten.

A. Fawizky<sup>2)</sup> machte ausgedehnte Angaben über Nachweis und Bestimmung der freien *Salzsäure* im *Magensaft*.

L. Graffenberger<sup>3)</sup> empfiehlt die von Jaksch<sup>4)</sup> modificirte Sjöquist'sche<sup>5)</sup> Methode zur Bestimmung der *freien Salzsäure* im *Magensaft*.

B. Zamboni<sup>6)</sup> handelte von der Bestimmung der *organischen Säuren* im *Magensaft*.

M. Abeles<sup>7)</sup> gab ein neues Verfahren an, um *Blut* vor der Bestimmung des *Zuckers* vom *Eiweiß* zu befreien, wobei das letztere durch eine alkoholische Auflösung von essigsaurem Zink oder Chlorzink ausgefällt wird.

H. Bertin-Sans und J. Moitessier<sup>8)</sup> machten einen Vorschlag zum Nachweis von *Kohlenoxyd* im *Blute*, welcher auf der Umwandlung<sup>9)</sup> des *Kohlenoxydhämoglobins* in *Methämoglobin* und Kohlenoxyd durch Wirkung des Ferricyankaliums gegründet ist. Eine zum genannten Zwecke dienende *Vorrichtung* wurde beschrieben.

N. Gréhant<sup>10)</sup> hat physiologische Studien über das *Kohlenoxyd* mitgetheilt. Aus dem Verhalten von *Luft* zu defibrinirtem und filtrirtem *Blute* unter Druck folgert Er, ob jene Kohlenoxyd, auch in sehr kleinen Mengen, enthalte. Es wird ein zum angegebenen Zwecke dienender einfacher *Apparat* beschrieben.

R. Kobert<sup>11)</sup> berichtete über *Cyanmethämoglobin* und den

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 629. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 469. — <sup>3)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 455. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2552. — <sup>5)</sup> JB. f. 1888, 2622. — <sup>6)</sup> Ann. chim. farm. [5] 13, 104 (Ausz.). — <sup>7)</sup> Zeitschr. physiol. Chem. 15, 495. — <sup>8)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 663. — <sup>9)</sup> Dieselben, dieser JB., S. 2296. — <sup>10)</sup> Compt. rend. 113, 289. — <sup>11)</sup> Chem. Centr. 1891b, 591.

Nachweis der *Blausäure*, im Hinblick auf Vergiftungen durch letztere Säure.

G. Bertoni<sup>1)</sup> hat über den Nachweis der *salpetrigen Säure* im *Blute* berichtet, namentlich im Hinblick auf deren Bildung durch eine stattgefundene Vergiftung mittelst *Hydroxylamin*.

M. Gréhant<sup>2)</sup> erwärmt 10 g *Muskeln* oder *Blut*, behufs der Bestimmung der *Kohlensäure* darin, mit Barytwasser bis zur völligen Auflösung, übersättigt dann mit Salzsäure und bestimmt die frei werdende Kohlensäure volumetrisch mit Hilfe der Quecksilberpumpe.

J. Weifs<sup>3)</sup> hat eine mikrochemische Reaction der *eosinophilen Zellen* mitgeteilt.

A. B. Macallum<sup>4)</sup> hat auf mikrochemischem Wege gefunden, daß das *Chromatin*, aus welchem das *Hämoglobin* sich bildet, *Eisen* enthält.

R. Kobert<sup>5)</sup> beschäftigte sich mit dem Nachweise von *un-geformten Fermenten* und *Giften* im *Blute*.

L. L'Hôte<sup>6)</sup> lieferte Beiträge zum Nachweise und zur Bestimmung des *Arsens* in Vergiftungsfällen.

M. T. Lecco<sup>7)</sup> hebt mit Rücksicht auf den Nachweis von *Quecksilber* bei toxikologischen Untersuchungen hervor, daß dieses Metall sich in Salzsäure auch in Gegenwart von chlorsaurem Kalium nur sehr schwer auflöst.

O. Brasche<sup>8)</sup> berichtete über die Anwendbarkeit des *Spectro-skops* für die Unterscheidung der Farbenreactionen der *organischen Gifte* im Interesse der forensischen Chemie, wobei vorwiegend die *Alkaloide* ins Auge gefaßt worden sind.

A. Klinger und A. Bujard<sup>9)</sup> lieferten Beiträge zum Nachweise von *Cochenillepräparaten* in gefärbten *Würsten*. Sie ziehen das zugesetzte Carmin mit verdünntem Glycerin aus und untersuchen die Lösung spectroscopisch.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 167. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 459. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 886. — <sup>4)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 49, 488. — <sup>5)</sup> Chem. News 64, 206; Chem. Centr. 1891 b, 890. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 164. — <sup>7)</sup> Ber. 1891, 928. — <sup>8)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 30, 83, 97, 113, 129, 145, 161, 177, 193, 209, 225, 241, 257, 273. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 515.

R. Hefelmann<sup>1)</sup> machte Angaben über den Nachweis von *thierischem Leim* im *Papier*. 10 g des letzteren werden mit 120 ccm Wasser ausgekocht, worauf man auf 25 ccm einengt, das Filtrat mit 5 g Kaliumsulfat kräftig schüttelt, filtrirt, den Niederschlag abpresst und mit Natronkalk verbrennt. Die Methode ist auch dann anwendbar, wenn Casein im Papiere enthalten ist.

F. Simand<sup>2)</sup> schrieb über die Ermittlung des in der *Lederindustrie* (*Weißsleder*) dienenden „*Degras*“ (*Weißsgerberdegrias*, *Moëllon*) an Wasser, Asche und sogenannten *Degrasbildner*. Letzterer ist stickstoffhaltig. Er findet sich in allen *Thranarten* vor. Nach Ansicht Desselben ist der Degrasbildner im Degras als eine chemische Verbindung enthalten, und zwar als eine fettähnliche, welche in Petroleumäther leicht, in Alkohol schwer löslich ist und nach dem Verseifen auf Zusatz von Säuren einen in Alkohol leicht löslichen Körper, den Degrasbildner, abscheiden läßt. Simand theilte zum Schluß Analysen des Degrasbildners von Jahoda und von Wladika mit, nach welchen die empirischen Formeln  $C_{18}H_{25}NO_6$  resp.  $C_{34}H_{45}NO_{10}$  gelten würden.

J. Pinette<sup>3)</sup> analysirte *Schuhwichse* nach dem Verfahren von Hölbling<sup>4)</sup>.

J. H. Vogel<sup>5)</sup> lieferte Beiträge zur Analyse resp. Zusammensetzung südlicher, namentlich portugiesischer *Weine*.

F. Jean<sup>6)</sup> gab Vorschriften zur Bestimmung des *Glycerins*, des *Tannins* (*Oenotannins*), der *Oenogallussäure* und der *Farbstoffe* im *Weine*, auf welche hiermit verwiesen sei.

A. Carpenè's<sup>7)</sup> und R. Carpenè's<sup>8)</sup> Methoden zur Bestimmung des *Alkohols* in *Weinen* und anderen *alkoholischen Flüssigkeiten* sind in einem anderen Journale<sup>9)</sup> nochmals wiedergegeben worden.

S. Salvatori<sup>10)</sup> hat über die Bestimmung des *Glycerins* im *Weine* und in sonstigen *gegohrenen Flüssigkeiten* geschrieben. Er

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 518. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 185 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 917. — <sup>4)</sup> JB. f. 1888, 2853. — <sup>5)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 480. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891a, 376, 643. — <sup>7)</sup> JB. f. 1889, 2560. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2489. — <sup>9)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 283. — <sup>10)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 141.

fällt 50 ccm Wein, *Bier* u. s. w. mit Bleiessig, scheidet sodann den Bleiüberschufs mit Soda aus. Nunmehr wird das Filtrat auf etwa 10 ccm eingengt, ein Gemisch von Aetzkalk und wasserfreiem Gyps hinzugefügt, die festgewordene Masse zerrieben, mit Alkohol erschöpft, das Filtrat auf etwa 10 ccm verdampft und mit 15 ccm Aether versetzt. Man verdampft das neue Filtrat bis auf wenige Cubikcentimeter, setzt Wasser zu, verjagt allen Alkohol und destillirt nun im Vacuum mit Hülfe des *Apparates* von v. Törring<sup>1)</sup>, welchen Er leicht modificirt hat. Im Destillate wird das Glycerin nach der von Demselben<sup>2)</sup> angegebenen Methode durch Oxydation mit Permanganat und Schwefelsäure, sowie Messen der dabei auftretenden Kohlensäure bestimmt.

A. Carpenè<sup>3)</sup> verfuhr folgendermassen zur Bestimmung des *Glycerins* im *Weine*. 150 ccm des letzteren werden durch 10 bis 20 g gereinigter Thierkohle entfärbt, sodann 100 ccm des Filtrates fast zur Trockne verdampft, um den Rückstand in wenig Wasser zu lösen und abermals mit 8 bis 10 g Thierkohle zu entfärben. Die Kohle wird ausgewaschen, darauf das Filtrat mit 1 bis 2 g Baryumcarbonat fast zur Trockne verdampft. Die unter 40 ccm 99procentigem Alkohol zerdrückte Masse spült man in einen Cylinder über, versetzt nun mit 50 ccm Aether, läßt einige Stunden lang verschlossen stehen, filtrirt, wäscht mit 15 bis 20 ccm Aetheralkohol (gleiche Volume) nach, verdampft, löst in Wasser, verdünnt auf 100 ccm, filtrirt und bestimmt bei 22° das specifische Gewicht im Pyknometer. Aus einer Tabelle wird der Gehalt der Flüssigkeit und gleichzeitig derjenige des Weines an Glycerin abgeleitet.

A. Klinger und A. Bujard<sup>4)</sup> haben über die Bestimmung der *Citronensäure* im *Weine* geschrieben.

T. Chiaromonte<sup>5)</sup> hat die Bestimmung des *Tannins* im *Weine* näher studirt. Er hat die in Italien geltende officiële Vorschrift abgeändert<sup>6)</sup>.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2562, 2579. — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 130. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 312 (Ausz.). — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 514. — <sup>5)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 337. — <sup>6)</sup> Vgl. Martelli, JB. f. 1890, 2585; Vigna, daselbst, S. 2589.

A. Carpenè<sup>1)</sup> hat eine neue Methode zur Bestimmung des *Tannins* im *Weine* auf die Thatsache gegründet, daß Aether nur sehr wenig, *Essigäther* aber dem *Weine* alles Tannin entzieht. Man schüttelt daher den Wein (50 ccm) mit 1 Vol. eines Gemisches gleicher Theile Aether und Essigäther, verdunstet diesen Auszug, löst in Wasser und titirt mit übermangansaurem Kalium.

E. Comboni<sup>2)</sup> lieferte einen Beitrag zur quali-quantitativen Analyse *gegohrener Flüssigkeiten*. Es kam vorwiegend in Betracht die Bestimmung des *Tannins* im *Weine*. Statt des Wortes „Tannin“ gebraucht Er den Ausdruck „*Tanninfunction*“ (funzione tannica). Bei der Ermittlung des Tanningehaltes leistet die Methode von Carpenè<sup>3)</sup>, bei welcher jenes durch Essigäther im Gemisch mit Aether extrahirt wird, nützliche Dienste. — Letzteres Gemisch kann auch für Nachweis, Isolirung und Bestimmung der *Bernsteinsäure* Verwendung finden.

J. H. Vogel<sup>4)</sup> machte Bemerkungen zur Bestimmung des *Zuckers* im *Weine*. — Er empfiehlt, den letzteren, vor der Titrirung nach Fehling-Soxhlet<sup>5)</sup>, mit Thierkohle zu entfärben, da die Entfärbung tief roth gefärbter Weine mit Bleiessig Schwierigkeiten darbiete. Die sachgemäße Behandlung mit Thierkohle bedingt keine namhaften Fehler. — Den Gerbstoff soll man nach Demselben<sup>6)</sup> mit Hülfe der verbesserten Löwenthal'schen<sup>7)</sup> Methode ermitteln. — Schliesslich gab Derselbe eine Zusammenstellung von Analysen *portugiesischer Weine*.

A. Bornträger<sup>8)</sup> hat J. H. Vogel<sup>9)</sup> gegenüber hervorgehoben, daß die Entfärbung selbst sehr stark gefärbter, südlicher *Rothweine*, vor der Ausführung der *polarimetrischen Untersuchung* und der Titrirung des *Zuckers*, bereits durch geringe Mengen von Bleiessig ausführbar ist, wenn man die Weine neutralisirt und von Alkohol befreit, bevor die Bleilösung zugefügt wird<sup>10)</sup>. Er schlägt daher vor, die Weine zu neutralisiren, auf

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 68 (Ausz.); Ann. chim. farm. [4] 14, 292 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 312 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Vorstehende Arbeit. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 44, 449. — <sup>5)</sup> JB. f. 1878, 1057; f. 1880, 1011 f. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 69, 449. — <sup>7)</sup> JB. f. 1877, 1083. — <sup>8)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 340. — <sup>9)</sup> Dasselbst, S. 44. — <sup>10)</sup> Siehe Bornträger, JB. f. 1888, 2606; f. 1889, 2462.

etwa das halbe Volum einzuengen, mäßige Mengen Bleiessig hinzuzufügen, auf das anfängliche Volum zu bringen, durch trockenes Papier zu filtriren, zu polarisiren und titriren. — Zum Nachweise von *Saccharose* soll man den Wein 15 Minuten lang mit  $\frac{1}{10}$  Vol. Salzsäure vom spec. Gew. 1,1 auf 67 bis 70° erhitzen und nach dem Erkalten wie oben weiter verfahren. — Vogel<sup>1)</sup> giebt zu, daß das Neutralisiren und Entgeisten die Entfärbung der Weine durch Bleiessig wesentlich erleichtern, ist aber doch bei der Entfärbung tiefroth gefärbter, portugiesischer Verschnittweine auf Schwierigkeiten gestossen. Solche Schwierigkeiten hat Bornträger<sup>2)</sup> bei Verschnittweinen aus Süditalien nicht angetroffen.

A. Solaro<sup>3)</sup> erörterte die Bestimmung der *Chloride* im *Weine*. Er ist bei folgendem Verfahren stehen geblieben. Von dem durch Thierkohle entfärbten *Weine* werden 20 ccm mit einigen Tropfen Salpetersäure und mit einem gemessenen, überschüssigen Volume einer  $\frac{1}{20}$ -normalen Silberlösung versetzt, sodann auf 50 ccm verdünnt. Zu 25 ccm des Filtrates (10 ccm *Wein*) fügt man noch etwas Salpetersäure und eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd-Ammonium, worauf durch Titriren mit  $\frac{1}{20}$ -Rhodanammoniumlösung der Silberüberschuß ermittelt wird.

Sinibaldi und Combe<sup>4)</sup> gaben Vorschriften an zur schnellen Bestimmung des *Chlors*, sowie der *freien* und *gebundenen Schwefelsäure* im *Weine*. — T. Thabuis<sup>5)</sup> hat obige Methoden geprüft.

F. Ravizza<sup>6)</sup> hat in 33 *italienischen Weinen* aus Piemonte, Liguria, Massa-Carrara und Sardinien die Gehalte an *Eisen* und *Phosphorsäure* festgestellt. Die Eisengehalte schwankten zwischen 0,00159 und 0,01312 Prom. (Eisenoxyd), diejenigen an Phosphorsäure (Anhydrid) zwischen 0,09 und 0,63 Prom. Nebenbei wurden auch die Gehalte der *Weine* an Alkohol, Totalsäure und Extract aufgeführt.

F. Jean<sup>7)</sup> sprach von der Verfälschung von *Weinen* mit

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 449. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 599. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 154. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 291. — <sup>5)</sup> Daselbst. — <sup>6)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 449. — <sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891a, 555.

*Schwefel-*, *Salz-*, *Salpeter-* und *Kieselfluorwasserstoffsäure*, sowie vom Nachweise eines Zusatzes von *Mineralsäuren* zum *Weine*.

D. Vitali <sup>1)</sup> hat festzustellen gesucht, in welcher Verbindungsform (als saures oder neutrales Kaliumsulfat) in *gegypsten Weinen* sich die *Schwefelsäure* vorfindet.

L. Medicus <sup>2)</sup> wies darauf hin, daß viele *Naturweine* eine *Salicylsäurereaction* geben, wenn sie mit Aether-Petroleumäther ausgeschüttelt werden, sodann der Extract fast ganz verdunstet, in wenig Wasser gelöst und mit sehr verdünnter Eisenchloridlösung versetzt wird. Die hier in Betracht kommende Substanz stammt aus den *Traubenkämmen* her, nicht aus den Hülzen, Kernen oder aus dem Faßholze. Ohne die Trester vergohrene Weine geben die Reaction nicht.

A. Falchi <sup>3)</sup> hat zwei neue Mittel zur Erkennung *fremder Farbstoffe* (thierischen, pflanzlichen und technischen Ursprunges) im *Weine* angegeben. Das eine ist *Kupfervitriol*, das andere *Schwefelleber*.

D. Vitali <sup>4)</sup> hat, im Hinblick auf die Frage des Nachweises fremder *Farbstoffe* im *Weine*, das Verhalten von Chinin und Chinidin zum *Rothweinfarbstoffe* und zu einigen anderen Farbstoffen untersucht, welche zur Verfälschung der Weine gebraucht werden.

G. Papasogli <sup>5)</sup> hat Methoden zur Constatirung einer *künstlichen Färbung* in *Rothweinen* angegeben.

B. Balli <sup>6)</sup> besprach die Bestimmung des *Kaliumditartrats* in *Weinhefen*.

H. Elion <sup>7)</sup> behandelte weiter <sup>8)</sup> die Bestimmung der *Maltose*, *Dextrose* und *Dextrine* in *Bierwürze* und *Bier*. Er bezweifelt die Gegenwart namhafter Mengen anderer Zuckerarten, neben der Maltose, in der Würze.

Derselbe <sup>9)</sup> erörterte den Nachweis der *Antiseptica* im *Biere*.

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 605. — <sup>2)</sup> Daselbst 1891a, 167. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 67 (Ausz.). — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 655 (Ausz.). — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1019; Staz. sperim. agrar. ital. 20, 225; Ann. chim. farm. [4] 13, 292. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 989. — <sup>7)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 113 (Ausz.). — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2595, 2820. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 241.



Er untersuchte, ob ein gegebenes Bier direct und nach dem Ausschütteln mit Aether auf Zusatz von Hefe resp. von dieser und einem Malzaufgusse in Gährung verfällt.

Neumann-Wender<sup>1)</sup> hat den Werth der *Furfurolreactionen* zum Nachweise des *Fuselöles* in *Spirituosen* erörtert. Namentlich wurde der Einfluß der meisten in Spirituosen vorkommenden Körper (Alkohole, Ester, Fettsäuren, ätherische Oele, Nitrobenzol, Vanilin, Petroleum, Saccharin u. s. w.) auf den Ausfall der Udransky'schen<sup>2)</sup> Furfurolreaction festgestellt. Es wird gefolgert, daß die Probe von Udransky ebensowenig wie alle übrigen Furfurolreactionen bei Gegenwart von ätherischen Oelen, Essenzen und sonstigen fremden Körpern den sicheren Nachweis des Fuselöles in Spirituosen zuläßt.

C. Fermi<sup>3)</sup> bedient sich der Leimgelatine als Reagens zum Nachweis *typischer Enzyme*.

---

### Apparate.

W. Dittmar<sup>4)</sup> beschrieb *Metallgefäße* für chemische Operationen, worunter *Abdampfschalen* und *Rundkolben* aus Kupfer, mit Silber gelöthete kupferne *Flaschen*, *Kolben* aus reinem Nickel, mit Silber gelöthete *Spritzflaschen* aus Kupfer, ferner *Gefäße* aus reinem oder legirtem Silber oder Gold sich befanden.

E. Leybold<sup>5)</sup> beschrieb *Glasgefäße* zu wissenschaftlichen Zwecken, nämlich *Glaskasten*, *Hohlprismen* u. s. w., deren Verkittung sehr widerstandsfähig ist und welche hoch (über 400° hinaus) erhitzt werden können.

L. E h m a n n<sup>6)</sup> hat *Laboratoriumsapparate* beschrieben, nämlich einen *Exsiccator* und ein Ablaufrohr für Erhaltung eines constanten Niveaus in *Kühlgefäßen* u. s. w.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. Nahrungsm. u. Hygiene 1891, 1. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 1524, 1529. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 87. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1521, 1580. — <sup>5)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 450. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 202.

A. Kalesinsky <sup>1)</sup> beschrieb einen neuen Laboratoriums-*Abzug* für *Gase* und *Dämpfe*.

O. Güssefeld <sup>2)</sup> machte Angaben über eine *Schüttelmaschine* für die Analyse von *Superphosphaten*.

H. Fuchs <sup>3)</sup> schrieb über den Gebrauch des *Pendels* als *Waage*.

V. Serrin <sup>4)</sup> construirte eine *Präcisionswaage* für schnelle *Wägungen*.

Geiger <sup>5)</sup> hat eine *Waage* mit Luftdämpfung beschrieben.

A. Collot fils <sup>6)</sup> erfand einen *Projectionsapparat* für *Präcisionswaagen*.

A. Gawalowski <sup>7)</sup> fertigt *Normalgewichte* für feinste chemische und physikalische *Wägungen* aus einer *Legirung* von Aluminium, Gold, Silber und Platin im Verhältnisse von 80:8:2,5:4 an.

C. Mangold <sup>8)</sup> beschrieb neue *Wägefläschchen*.

Derselbe <sup>9)</sup> gab eine *Vorrichtung* zum *Abwägen* von *Oelen* oder anderen *consistenten Flüssigkeiten* an.

R. Hefelmann <sup>10)</sup> hat gleichfalls eine *Vorrichtung* zum *Abwägen* von *Oelen* ersonnen.

F. Soxhlet <sup>11)</sup> beschrieb einen *Trockenapparat* (*Trockenschrank*) für Laboratorien.

T. M. Chatard <sup>12)</sup> beschrieb einen *Apparat* zur Bestimmung des *Wassers* in *Mineralien*.

A. Kalecsinsky <sup>13)</sup> beschrieb einen *Apparat* zum *Abdampfen* leicht *entzündlicher Flüssigkeiten*.

H. Lalo <sup>14)</sup> ersann einen *Apparat*, um die Ursachen der *Zuckerverluste* beim Verdampfen und Verkochen der *Zuckersäfte* im Vacuumapparate der Zuckerfabriken festzustellen.

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 297. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 43. —  
<sup>3)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 160. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 112, 1299. — <sup>5)</sup> Chemikerzeitung 1891, 476. — <sup>6)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 98; Compt. rend. 112, 99. —  
<sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891b, 97. — <sup>8)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 441. —  
<sup>9)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 303. — <sup>10)</sup> Chemikerzeit. 1891, 989. —  
<sup>11)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 363. — <sup>12)</sup> Am. Chem. J. 13, 110. —  
<sup>13)</sup> Chem. Centr. 1891a, 300. — <sup>14)</sup> Daselbst, S. 764.

A. Verneuil<sup>1)</sup> berichtete über eine automatische *Quecksilberluftpumpe*.

A. Raps<sup>2)</sup> gab eine Vorrichtung an zum selbstthätigen Betriebe von *Quecksilberluftpumpen*.

H. L. Wells<sup>3)</sup> beschrieb eine *automatische Sprengel'sche Quecksilberluftpumpe*.

K. Prytz<sup>4)</sup> construirte eine intermittierend wirkende *Quecksilberluftpumpe*.

M. Stuhl<sup>5)</sup> hat eine *Quecksilberluftpumpe* und eine *Wasserstrahlluftpumpe* beschrieben.

Derselbe<sup>6)</sup> berichtete über eine *Wasserstrahlluftpumpe*.

A. Kalecsinsky<sup>7)</sup> besprach *luftdichte Verbindungen* für *Vacuumapparate*.

Ein *Apparat* zur Bestimmung des *specifischen Gewichtes fester Körper* ist beschrieben worden<sup>8)</sup>.

T. Voeller<sup>9)</sup> construirte ein verbessertes *Pyknometer*.

A. Gawalowski<sup>10)</sup> behandelte das Geraderichten des *Platindrahtes* bei der Mohr-Westphal'schen *Waage*.

J. W. Brühl<sup>11)</sup> gab einen *Apparat* an zur Bestimmung des specifischen Gewichtes *zähflüssiger Substanzen*. — Auch C. Scheibler<sup>12)</sup> hat über diesen Gegenstand geschrieben.

S. Makarow<sup>13)</sup> schrieb über *Aräometercorrectionen*.

J. Schütz<sup>14)</sup> beschrieb unter dem Namen „*Aräosaccharimeter*“ einen zur bequemen Bestimmung des *Zuckergehaltes*, sowie des specifischen Gewichtes *diabetischer Harne* dienenden *Apparat*.

Fritsch-Kreidl<sup>15)</sup> beschrieb ein *Aräopyknometer* zur schnellen Ermittlung der *Saccharoseprocente* im *Rübensaft* und des specifischen Gewichtes der *Melasse*.

R. Frühling und J. Schulz<sup>16)</sup> beschrieben einen von

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 748. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 99; Ann. Phys. [2] 43, 629. — <sup>3)</sup> Ber. 1891, 1037; Sill. Am. J. [3] 41, 390. — <sup>4)</sup> Ann. Phys. [2] 42, 191. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 147, 2542. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 449. — <sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 301. — <sup>8)</sup> Dingl. pol. J. 280, 151. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 401. — <sup>10)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 210. — <sup>11)</sup> Ber. 1891, 182, 2455. — <sup>12)</sup> Daselbst, S. 337. — <sup>13)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 731. — <sup>14)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 770. — <sup>15)</sup> Daselbst, S. 907. — <sup>16)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 142.

Winter-Samarang angegebenen *Cylinder* mit Ueberlaufgefäß für die aräometrische Untersuchung von *Flüssigkeiten*. — A. Gawalowski<sup>1)</sup> tadelte diesen *Cylinder* und gab ihm eine veränderte Form.

Ch. Dufour<sup>2)</sup> schrieb über das *Hypsothermometer* von Walferdin.

W. J. Waggener<sup>3)</sup> schrieb über *Quecksilberbarometer*.

P. Czermak<sup>4)</sup> besprach die *Temperaturcorrection* bei *Heberbarometern*.

C. G. Moor<sup>5)</sup> hat einen einfachen *Apparat* zur *Gasentwicklung* beschrieben.

R. Ulbricht und O. Förster<sup>6)</sup> haben einen *Apparat* zur constanten Entwicklung von *Gasen* beschrieben.

Von Eichhorn<sup>7)</sup> ist ein *Universalgasometer* beschrieben worden.

Derselbe<sup>8)</sup> ersann ein *Universalgasometer*, welches auch als *Gebläse*, *Druck-* und *Saugpumpe* dienen kann.

A. Gawalowski<sup>9)</sup> ersann ein *Gestell* zum Halten von *Absorptions-, Wasch- und Trockenröhrensystemen*.

Ein einfacher *Apparat* zur Bestimmung der *Kohlensäure* wurde von Greiner und Friedrichs<sup>10)</sup> beschrieben und später<sup>11)</sup> verbessert.

O. Vogel<sup>12)</sup> hat den *Apparat* von Wiborgh<sup>13)</sup> zur Bestimmung der *Kohlensäure* modificirt.

Auch Friedrichs<sup>14)</sup> gab einen *Apparat* zur Bestimmung der *Kohlensäure* an.

A. Delisle<sup>15)</sup> gab einen neuen *Kaliapparat* an.

H. Seger und J. Aron<sup>16)</sup> beschrieben einen *Apparat* zur schnellen Bestimmung der *Kohlensäure* in *Rauchgasen*.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 375. — <sup>2)</sup> Arch. ph. nat. [3] 26, 480 (Ausz.). — <sup>3)</sup> Sill. Am. J. [3] 42, 387. — <sup>4)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 537. — <sup>5)</sup> Chem. News 64, 220. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 563. — <sup>7)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 140. — <sup>8)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 446. — <sup>9)</sup> Dasselbst, S. 581. — <sup>10)</sup> Dasselbst, S. 18. — <sup>11)</sup> Dasselbst, S. 209. — <sup>12)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 223. — <sup>13)</sup> Dasselbst 1887, 968. — <sup>14)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 80. — <sup>15)</sup> Ber. 1891, 271; Dingl. pol. J. 279, 167. — <sup>16)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 603.

H. Trautzsch<sup>1)</sup> beschrieb einen von H. Wolpert in Nürnberg construirten *Luftprüfer*, welcher zur Beurtheilung des Gehaltes der *Luft* an *Kohlensäure* dienen soll.

O. Schulz<sup>2)</sup> gab einen *Apparat* an zur Bestimmung der *Kohlensäure* in der *Zimmerluft*.

R. Namias<sup>3)</sup> beschrieb einen automatisch functionirenden *Apparat* für *Gasanalysen*.

G. Lunge<sup>4)</sup> hebt hervor, daß F. R. Japp's<sup>5)</sup> *Gravivolumeter* nur eine geringfügige Abänderung Seines<sup>6)</sup> eigenen Gasvolumeters sei, welches auch Japp selbst gesagt habe. Der modificirte Apparat wird abfällig kritisirt. — Auch weil die Bezeichnung „Gravivolumeter“ schon einem anderen Apparate<sup>7)</sup> zukommt, darf sie nach G. Lunge<sup>8)</sup> nicht dem *Gasvolumeter* beigelegt werden. — Derselbe<sup>9)</sup> hat über die zweckmäßigste Form des *Gasvolumeters* geschrieben. — Letzteres ist von J. A. Müller<sup>10)</sup> modificirt worden. — G. Lunge<sup>11)</sup> machte ferner Bemerkungen zur *gasvolumetrischen Analyse*. Er beschrieb *Klammern* zum Einspannen der Röhren Seines *Gasvolumeters*. Letzteres kann auch als *Barometer* dienen. Er wendet sich schließlic gegen Baumann's<sup>12)</sup> Kritik der gasvolumetrischen Methoden und kritisirt des Letzteren Verfahren.

G. Lunge<sup>13)</sup> hat ein *Einstellungslinéal* für *gasvolumetrische Arbeiten* ersonnen. ♦

W. Thörner<sup>14)</sup> construirte einen *Universalapparat* zur Ausführung der Analysen von *Industriegasen*: *Leuchtgas*, *Generatorgas* u. s. w.

O. Binder<sup>15)</sup> stellte einen *Apparat* zusammen zur Untersuchung von *Rauchgasen*.

E. Sauer<sup>16)</sup> schrieb über *Laboratoriumsutensilien*, und zwar

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 98. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 726. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 281, 45. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 1656. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. J. 59, 894. — <sup>6)</sup> JB. f. 1890, 2444, 2605. — <sup>7)</sup> JB. f. 1879, 1084. — <sup>8)</sup> Ber. 1891, 3491. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 410. — <sup>10)</sup> Ann. chim. phys. [6] 24, 570. — <sup>11)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 197. — <sup>12)</sup> Dieser JB., S. 2391. — <sup>13)</sup> Ber. 1891, 3948. — <sup>14)</sup> Chemikerzeit. 1891, 767. — <sup>15)</sup> Daselbst, S. 617. — <sup>16)</sup> Daselbst, S. 916, 1793.

über *Spritzflaschen*, *Krystallisirschalen*, über *Platten* und eine *Universalklemme* zum Bunsen'schen *Stativ*, ferner über Trichterhalter an *Filtrirgestellen*, ein kleines *Stativ* für *Glühoperationen* und *Löthrohrarbeiten*, endlich über ein Gasofen-*Luftbad*.

M. Kretzschmar<sup>1)</sup> empfahl die Anwendung von *Luft-* und *Wasserbädern* aus Thon. Ferner beschrieb Er eine *Spritzflasche* für heiße Flüssigkeiten. Endlich sprach Er von der Bestimmung des *Ammoniaks*, sowie von der Ermittlung des Gehaltes der *rohen Salzsäure* an *Arsen*.

W. P. Rix<sup>2)</sup> berichtete über die Anwendung von *Steingut* zu *Apparaten* für die chemische Industrie.

Kreidl-Fritsch<sup>3)</sup> construirte automatische *Apparate* für die Untersuchung von *Saturations-* und *Rauchgasen*.

C. A. Lobry de Bruyn<sup>4)</sup> beschrieb einen *Apparat* zur indirecten Bestimmung der *Tensionen* von *Dampf*.

Es ist ein *Grubengasindicator* beschrieben worden<sup>5)</sup>.

P. Bayard<sup>6)</sup> ersann einen *Apparat* zur Meldung, H. Le Chatelier<sup>7)</sup> einen solchen zur Bestimmung *schlagender Wetter*.

A. Lübbert<sup>8)</sup> beschrieb einen *Apparat* zur Darstellung von *Ozon* in Vorlesungen.

O. Fröhlich<sup>9)</sup> hat über eine *Röhre* zur Darstellung des *Ozons*, sowie über die Verwendung des letzteren berichtet.

F. Konther<sup>10)</sup> gab einen neuen *Saugheber* an.

F. Stark<sup>11)</sup> ließ sich einen *Apparat* patentiren zum Entnehmen von *Flüssigkeiten* aus *Ballons*, *Fässern* u. s. w.

J. Ch. Efsner<sup>12)</sup> ersann einen *Heber* für warme oder Gase resp. Dämpfe entwickelnde Flüssigkeiten.

H. Wilde<sup>13)</sup> brachte Abbildungen und Beschreibungen von Laboratoriumsapparaten, welche beim Arbeiten mit der *Filterpresse* zur Verwendung gelangen sollen. Ferner gab Er *Vorrichtungen* zur Absorption von *Gasen* an.

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 299. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 417. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 885, 886. — <sup>4)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 132. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 916. — <sup>6)</sup> Ann. min. [8] 19, 379. — <sup>7)</sup> Daselbst, S. 388. — <sup>8)</sup> Chem. Centr. 1891b, 787. — <sup>9)</sup> Daselbst, S. 523. — <sup>10)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1126. — <sup>11)</sup> Daselbst, S. 1447. — <sup>12)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 19. — <sup>13)</sup> Chemikerzeit. 1891, 445.

P. G. Unna<sup>1)</sup> beschrieb einen durch Dampf heizbaren *Filtrirapparat*.

J. A. Forret<sup>2)</sup> beschrieb einen *Apparat* zum Auswaschen leicht oxydirbarer *Niederschläge*.

H. Nordtmeyer<sup>3)</sup> benutzt zur Klärung und Sterilisirung von *Wasser* ein *Filter* aus gebrannter Infusorienerde (Kieselguhr).

V. Dvořák<sup>4)</sup> beschrieb eine *Pipette* zum Aufsaugen von *Quecksilber*.

P. N. Raikow<sup>5)</sup> hat *Apparate* für Laboratorien beschrieben, nämlich eine *Wanne* zum Auffangen von *Gasen*, einen verbesserten Kipp'schen Apparat zur *Gasentwicklung* und neue Formen von *Büretten*.

C. Elschner<sup>6)</sup> bemerkt zu den vorstehenden Angaben Raikow's, daß man sich aus jeder Quetschhahnbürette eine solche *Bürette* herstellen könne. — J. Biel<sup>7)</sup> beurtheilt die von Elschner vorgeschlagene *Bürette* in abfälligem Sinne.

Auch W. Schmitz-Dumont<sup>8)</sup> hat eine neue *Bürette* angegeben.

H. Cron<sup>9)</sup> beschrieb eine *Bürette* zum selbstthätigen Abmessen von *Flüssigkeiten*.

D. Carnegie<sup>10)</sup> besprach das *Calibriren der Büretten*.

Dannbacher<sup>11)</sup> gab einen *Verschluss* für *Büretten* an.

W. Rey<sup>12)</sup> gab einen *Bürettenschwimmer* für undurchsichtige Flüssigkeiten an.

K. Ulsch und Th. Ganzenmüller<sup>13)</sup> machte Mittheilungen über ein *Luftthermometer*.

Ch. E. Guillaume<sup>14)</sup> behandelte die Empfindlichkeit der *Thermometer*, sowie die Probleme des herausragenden Quecksilberfadens.

Die Chemiker-Zeitung<sup>15)</sup> wendet sich gegen die *Thermometerscala* von F. Salomon<sup>16)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 738. — <sup>2)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 225. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 932. — <sup>4)</sup> Dasselbst 1891 b, 645. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 117, 147, 882. — <sup>6)</sup> Dasselbst, S. 917. — <sup>7)</sup> Dasselbst, S. 1130. — <sup>8)</sup> Dasselbst, S. 1239. — <sup>9)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 402 (Ausz.). — <sup>10)</sup> Chem. News 64, 42. — <sup>11)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 760. — <sup>12)</sup> Ber. 1891, 2098. — <sup>13)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 97. — <sup>14)</sup> Dasselbst, S. 759, 760. — <sup>15)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1157. — <sup>16)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 409.



R. Ebert<sup>1)</sup> beschrieb einen *Apparat* zur Bestimmung von *Schmelzpunkten*.

Finkener's<sup>2)</sup> *Apparat* zur Vergleichung des *Erstarrungspunktes* von *Talgsorten* ist bereits besprochen worden<sup>3)</sup>.

J. Gray<sup>4)</sup> gab einen *Apparat* an zur Bestimmung des *Entflammungspunktes schwerer Mineralöle*.

A. Schleiermacher<sup>5)</sup> ersann eine Methode zur Bestimmung des *Siedepunktes* bei Vorliegen kleiner Substanzmengen und beschrieb die dazu erforderlichen *Vorrichtungen*. — Ch. Jones<sup>6)</sup> beansprucht die Priorität für die Angabe des betreffenden *Apparates*.

Greiner und Friedrichs<sup>7)</sup> empfahlen *Apparate* zur *fractionirten Destillation*.

E. Pieszczyk<sup>8)</sup> empfahl eine *Vorrichtung* zur Vermeidung des *Siedeverzuges*.

F. Evers<sup>9)</sup> construirte einen *Glaskühler*.

A. Kalecsinsky<sup>10)</sup> zeichnete einen *Apparat* aus Glas zur Herstellung von *destillirtem Wasser*. Des Weiteren beschrieb Er eine *Vorrichtung* zum Aufbewahren solchen Wassers in Laboratorien.

R. Fuefs<sup>11)</sup> construirte einen *Erhitzungsapparat* für das *Reflexgoniometer*.

M. Wolz<sup>12)</sup> schrieb über ein Reagensglas-*Refractoskop* nach Pulfrich.

A. Kalecsinsky<sup>13)</sup> bedient sich zur schnellen Herstellung von *Reagenslösungen* nach bestimmtem specifischem Gewichte kleiner, Wasser oder andere Flüssigkeiten enthaltender Glaskugeln, welche die betreffende Dichte haben.

A. Gawalowski<sup>14)</sup> beschrieb einen Verschluss für *Reagensflaschen*.

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 76. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 279, 120. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2606. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 348. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 944. — <sup>6)</sup> Daselbst, S. 2251. — <sup>7)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 17. — <sup>8)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1126. — <sup>9)</sup> Ber. 1891, 3950. — <sup>10)</sup> Chem. Centr. 1891a, 299. — <sup>11)</sup> Daselbst, S. 522. — <sup>12)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 103. — <sup>13)</sup> Chem. Centr. 1891a, 300. — <sup>14)</sup> Daselbst, S. 769.

R. Benedict<sup>1)</sup> empfiehlt zum Aufbewahren von *Flusssäure* und *Kieselfluorwasserstoffsäure Flaschen* aus reinem Hartgummi.

A. Maafsen<sup>2)</sup> machte Mittheilungen über ein *Gefäß* zum Aufbewahren *sterilisirter Flüssigkeiten*.

M. Dahmen<sup>3)</sup> gab einen neuen *Apparat* an zum Gießen von *Platten* aus *Gelatine* oder *Agar-Agar*.

W. A. Noyes<sup>4)</sup> berichtete von einem einfachen *Apparate*, welcher dazu dienen soll, in Vorlesungen zu zeigen, daß beim Verbrennen von *Schwefel* die entstehende schweflige Säure denselben Raum einnimmt wie der verbrauchte Sauerstoff.

F. Wiggert<sup>5)</sup> beschrieb einen zur Bestimmung des *Schwefels* im *Eisen* dienenden *Apparat*.

V. Hybinette<sup>6)</sup> hat eine selbstthätige *Spritzflasche* ersonnen.

W. Hempel<sup>7)</sup> gab einen neuen *Exsiccator* an.

J. W. Brühl<sup>8)</sup> hat einen heizbaren *Vacuumexsiccator* beschrieben.

W. Lang<sup>9)</sup> hat ein *Wasserbad* mit constantem Niveau construirt.

Auch G. J. Mürrle<sup>10)</sup> construirte ein *Wasserbad* mit constantem Niveau.

W. Luzi<sup>11)</sup> zeichnete eine Vorrichtung zur Einhaltung eines *constanten Flüssigkeitsniveaus* in *Wasserbädern*, auf *Filtern* u. s. w.

W. Dittmar<sup>12)</sup> läßt *Wasserbäder* aus Porcellan anfertigen.

B. Fischer<sup>13)</sup> wendet bei der toxikologischen Untersuchung von Leichentheilen emaillirte *Wasserbäder* aus Eisen mit eben solchen Ringen an.

V. Hänig<sup>14)</sup> hat abnehmbare und transportable *Dampfkochapparate* für Laboratorien angegeben.

F. Hegershoff<sup>15)</sup> beschrieb einen *Gaskochofen*.

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 881. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 438. — <sup>3)</sup> Chemikerzeitung 1891, 1493. — <sup>4)</sup> Am. Chem. J. 13, 533. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 218. — <sup>6)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 305. — <sup>7)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 200. — <sup>8)</sup> Ber. 1891, 2457. — <sup>9)</sup> Chemikerzeit. 1891, 116. — <sup>10)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 769. — <sup>11)</sup> Daselbst, S. 905. — <sup>12)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1467. — <sup>13)</sup> Daselbst, S. 76; Zeitschr. angew. Chem. 1891, 80. — <sup>14)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1023. — <sup>15)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 738.

R. L. Whiteley<sup>1)</sup> beschrieb ein *Oelbad* für Laboratoriumszwecke.

O. Henzold<sup>2)</sup> hat den Soxhlet'schen *Extractionsapparat* (JB. f. 1881, 1224 f.) modificirt.

F. T. Willard und G. H. Failyer<sup>3)</sup> ersannen einen neuen *Heber-Extractionsapparat* aus Glas.

Friedrichs<sup>4)</sup> beschrieb einen *Extractionsapparat*.

W. L. Gadd und S. Lees<sup>5)</sup> beschrieben in einer Notiz zur Bestimmung des *Fettes* eine einfache *Vorrichtung*, deren Zweck es ist, zu verhüten, daß sehr feine Pulver bei der Extrahirung im Soxhlet'schen *Apparate* (oben) durch den abfließenden Aether aufgerührt werden, wodurch trübe Auszüge sich ergeben würden.

M. Kühn<sup>6)</sup> hat einen *Apparat* zur Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* angegeben, sowie die Ausführung der Untersuchung beschrieben.

E. Molinari<sup>7)</sup> hat einen *Scheide- und Ausschüttelapparat* für die Bestimmung des *Fettes* in der *Milch* beschrieben.

A. Pfungst<sup>8)</sup> nahm ein weiteres<sup>9)</sup> Patent auf den Verschluss an geschweiften *Einschmelzröhren*.

C. Meißner's<sup>10)</sup> modificirter *Bunsenbrenner* wurde im vorigen Jahre erwähnt<sup>11)</sup>.

G. P. Drossbach<sup>12)</sup> beschrieb einen *Knallgasbrenner* zu Beleuchtungszwecken, sowie die Herstellung der für denselben erforderlichen *Zirkonstifte*.

M. T. Lecco<sup>13)</sup> schrieb über *Spirituslampen* aus Glas.

G. Barthel<sup>14)</sup> construirte neue<sup>15)</sup> *Spiritus- und Benzinbrenner*.

F. Hegershoff<sup>16)</sup> gab eine neue *Spiritusgebläselampe* an.

Auch W. Herbst<sup>17)</sup> construirte eine *Spiritusgebläselampe*.

Paquelin<sup>18)</sup> erfand ein *Löthrohr* für Petroleumlampen.

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 521. — <sup>2)</sup> Zeitschr. anal. Chem. 1891, 15. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 194. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 51. — <sup>5)</sup> Chem. News 63, 86. — <sup>6)</sup> Chem. Centr. 1891b, 232. — <sup>7)</sup> Ber. 1891, 2204. — <sup>8)</sup> Daselbst (Ausz.), S. 981 (Pat. 56 818). — <sup>9)</sup> JB. f. 1890, 2611. — <sup>10)</sup> Dingl. pol. J. 279, 96. — <sup>11)</sup> JB. f. 1890, 2611. — <sup>12)</sup> Chemikerzeit. 1891, 328. — <sup>13)</sup> Daselbst, S. 800. — <sup>14)</sup> Daselbst, S. 1447. — <sup>15)</sup> JB. f. 1890, 2611. — <sup>16)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1494; Chem. Centr. 1891b, 641. — <sup>17)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 598. — <sup>18)</sup> Compt. rend. 113, 303.

H. Pemberton<sup>1)</sup> berichtete über einen *Apparat* (Schießofen) zum Erhitzen von Substanzen in *Glasröhren* unter Druck.

R. Muencke<sup>2)</sup> hat Aenderungen am Glaser'schen<sup>3)</sup> *Verbrennungsofen* für die organische *Elementaranalyse* angebracht.

H. N. Warren<sup>4)</sup> berichtete in einer „Verbesserungen bei chemischen Manipulationen“ überschriebenen Arbeit über die Herstellung von *Tiegeln* aus Platin, Gold und Silber, sowie von mit Kupfer überzogenen *Flaschen*.

A. Rossel<sup>5)</sup> construirte ein gläsernes *Ebullioskop* zur Bestimmung des *Alkohols* in *Wein*, *Liqueuren* u. s. w. ohne Destillation.

G. Papasogli<sup>6)</sup> berichtete über ein neues *Colorimeter* und über Methoden zur Bestimmung der *Farbenintensität* der *Weine*.

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 232. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1639. — <sup>3)</sup> JB. f. 1870, 1065. — <sup>4)</sup> Chem. News 64, 146. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891a, 845. — <sup>6)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 561.

# Technische Chemie.

---

## Allgemeines; Metalle; Legierungen.

C. J. Hanssen<sup>1)</sup> hat zur Erzielung *internationaler Masse und Gewichte* vorgeschlagen, den englischen Fuß um  $\frac{1}{2500}$  seiner gegenwärtigen Länge zu verlängern, wodurch die englischen Masse und Gewichte in ein Decimalsystem gebracht werden können. Während der gegenwärtige Cubikfuß nur 436971,78 grains von destillirtem Wasser entspricht, würde der neue Standardcubikfuß gerade 1000 Unzen (437,500 grains) von destillirtem Wasser von 4° enthalten; 16 Cubikfuß würden entsprechen 100 Gallonen (genannt Hektogallon), und 1 Hektogallon destillirten Wassers würde wiegen 1000 Pfund. Betreffs der übrigen Details des Vorschlages muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

G. Weifsmann<sup>2)</sup> erhielt einen guten *Kernsand für Gießereizwecke* durch Mischen von 80 Thln. grobkörnigem Sand aus Fischl (Tirol), 5 Thln. Thon von der Pertisau (Achensee), 5 Thln. Coakspulver (Gascoaks) und 10 Thln. Fichtenharz, sowie Trocknen und Glühen der Masse. Der Sand hatte folgende Zusammensetzung: 94,10 Proc. Kieselsäure, 2,50 Proc. Eisenoxydul + Eisenoxyd, 1,39 Proc. Thonerde, 0,22 Proc. Manganoxydul, 2,20 Proc. Glühverlust. Der Thon war fett, bindend und plastisch; seine Zusammensetzung war: 38,50 Proc. Thonerde, 30,15 Proc. Kieselsäure + Sand, 7,95 Proc. Eisenoxydul + Eisenoxyd, 1,12 Proc. Manganoxydul, 6,34 Proc. Kalk, 3,21 Proc. Magnesia, 13,41 Proc. Glühverlust.

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 215. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 43.

W. Borchers<sup>1)</sup> hielt einen Vortrag über die *Rolle der organischen Chemie in der Elektrometallurgie*, in welchem Er auf die Wichtigkeit der Gegenwart organischer Verbindungen hinwies, und die Nützlichkeit der aus der sogenannten flüssigen Carbonsäure zu erhaltenden Kresolsulfosäuren für den vorliegenden Zweck hervorhob.

L. Grabau<sup>2)</sup> hat bei der *Darstellung von Natrium durch Elektrolyse* des feuerflüssigen Chlornatriums die Bildung des Natriumsubchlorides dadurch vermieden, daß Er dem Kochsalz eine äquivalente Menge Chlorkalium und auf je 3 Mol. der gemischten Alkalichloride 1 Mol. Erdalkalichlorid (Chlorcalcium, Chlorstrontium oder Chlorbaryum) zusetzte. Ein solches Dreisalzgemisch schmilzt noch unter Dunkelrothgluth. Ist die Temperatur nicht zu hoch, so entsteht dann bei der Elektrolyse des Gemisches 95 Proc. der dem Faraday'schen Gesetze entsprechenden Metallmenge. Das gewonnene Natrium enthält nur 3 Proc. Kalium, jedoch kein Erdalkalimetall.

H. N. Warren<sup>3)</sup> schlug vor, um gewisse Uebelstände bei der *Destillation von Natrium* zu vermeiden, bei der Herstellung des Metalles dem Natriumtartrat etwas Kaliumtartrat beizumengen. Aus der entstehenden flüssigen Legirung destillirt zunächst metallisches Kalium ab und es bleibt ein Rückstand von Natrium, welcher 5 bis 6 Proc. Kalium enthält. Dieses kaliumhaltige Natrium ist viel energischer in seiner Wirkung als reines Natrium; wird es auf Wasser geworfen, so fängt es sofort Feuer und verbrennt mit gelber Flamme.

A. Minet<sup>4)</sup> hat Sein Verfahren der Elektrolyse von Aluminiumverbindungen<sup>5)</sup> dazu benutzt, *Eisen, Ferrosilicium, Siliciumaluminium* (eisenhaltiges) und *Aluminium* (siliciumhaltiges und natriumhaltiges) *durch Elektrolyse* zu gewinnen. Zu diesem Zwecke hat Er ein eisenhaltiges Gemisch von 60 Thln. Kochsalz, 30 Thln. Fluoraluminium-Fluornatrium, 5 Thln. Thonerde und

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 596. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 421 (D. R.-P. 56 230). — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 239. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 112, 1215. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 344, 2623.

5 Thln. Kieselsäure bei 850° der fractionirten Elektrolyse unterworfen. — Bei der gleichen Behandlung von *Borverbindungen* werden voraussichtlich Bor-Aluminiumlegirungen entstehen.

J. H. J. Dagger<sup>1)</sup> beschrieb die *Herstellung von Aluminium* und besprach den industriellen Werth dieses Metalles.

A. Minet<sup>2)</sup> hat Seine Versuche<sup>3)</sup> über die *Gewinnung von Aluminium* aus geschmolzenem Fluoraluminium durch Elektrolyse fortgesetzt und nunmehr einen verbesserten *Apparat* (mit Kohle ausgefütterten Eisentiegel) verwendet, wodurch es Ihm gelang, 32 g Metall bei einem Energieverbrauch von einer Pferdekraft pro Stunde zu gewinnen.

E. Wolfbauer<sup>4)</sup> empfahl zur *Herstellung der Thonerdekohle* für die *Aluminium- und Aluminiumchloridfabrikation* eine Lösung von Thonerdesulfat in dem dritten Theile Wasser bei 100° mit feingepulverter Holzkohle (ungefähr ein Drittel vom Gewichte des Sulfates oder mehr) zu mischen, die Mischung bei 70° zu trocknen und dann in einer Retorte bei Kirschrothgluth zu glühen. Das entweichende Schwefeldioxyd wird auf befeuchtete thonerdehaltige Materialien geleitet, welche dann an der Luft liegend sulfatisirt werden.

Ichon<sup>5)</sup> beschrieb Grabau's Verfahren<sup>6)</sup> bei der *Darstellung von Aluminium*. Danach wird zunächst *Aluminiumfluorür* durch Umsetzung einer Thonerdesulfatlösung mit pulverförmigem, reinem Flusspath bei 60°, und zwar in Form der *Doppelverbindung*  $[Al_2(F_4SO_4)]$  gewonnen. Die wässrige Lösung dieses Fluorsulfates wird dann mittelst Blutlaugensalz vom Eisen befreit, filtrirt und eingedampft. Der eingedickten Masse wird nun so viel feingepulverter, natürlicher Kryolith (oder künstlicher, von einer vorangegangenen Operation) zugesetzt, daß das Natrium des Kryoliths gerade hinreicht, die vorhandene Schwefelsäure zu binden. Das Gemenge wird bei 150° getrocknet, zerschlagen und in einem gußeisernen Tiegel mit eisen- wie siliciumfreiem Futter auf Dunkelrothgluth

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 432. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 231. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2623. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 846. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891a, 169. — <sup>6)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2496; f. 1889, 2609.



erhitzt. Die Schmelze ist danach mit Wasser auszulaugen, der Rückstand (85 Proc.) zu pressen und zu trocknen. Die Reduction des Aluminiumfluorürs erfolgt in einem innen mit einer Kryolithschicht bedeckten gußeisernen Gefäße mit so viel Natrium, daß nur die Hälfte des Fluorürs reducirt wird und daneben künstlicher Kryolith sich bildet, welcher wieder in den Proceß eingeführt wird. Das mittelst natürlichem Kryolith gewonnene Aluminium ist nicht so rein wie jenes unter Verwendung von künstlichem Kryolith bereitete. Das verwendete Natrium wird durch Elektrolyse von geschmolzenem Steinsalz dargestellt.

Nach R. E. Green <sup>1)</sup> sollen *Aluminium* oder dessen *Legirungen* gewonnen werden, indem man Aluminiumfluorid oder dessen Alkalifluoriddoppelsalze im Gemisch mit Kieselsäure oder Alkalisilicaten unter einem eventuellen Zusatze von Metallen und gepulverter Kohle in einem Strom von Kohlenwasserstoffen behandelt:  $2(\text{Al}_2\text{F}_6 \cdot 6 \text{NaFl}) + 4 \text{SiO}_2 + 16 \text{H} = 2 \text{Al}_2 + 4 \text{Na} + 4(\text{SiFl}_4 \cdot 2 \text{NaFl}) + 8 \text{H}_2\text{O}$ .

An unten angegebener Stelle <sup>2)</sup> wurden die Vorsichtsmafsregeln besprochen, welche beim *Schmelzen von Aluminium und seinen Legirungen* einzuhalten sind. Danach kann Aluminium ganz gut in Thon- oder Eisentiegeln geschmolzen werden, ohne wesentlich verunreinigt zu werden. Am besten geschieht jedoch das Schmelzen in den von der Fabrik Neuhausen gelieferten, mit Theer- und einem indifferenten Oxyde ausgefütterten Tiegeln. Aluminium erfordert in Folge seiner hohen specifischen Wärme und latenten Schmelzwärme viel Zeit und Wärme zum Schmelzen; aus demselben Grunde muß überhitztes Aluminium lange stehen, bis es auf die richtige Gießtemperatur abgekühlt ist.

R. A. Hadfield <sup>3)</sup> hielt einen Vortrag über *Aluminiumstahl*. Durch Schmelzen von gutem Schmiedeeisen im Tiegel unter Zusatz von Aluminium konnte unter Entwicklung von Licht und Wärme der Stahl hergestellt werden. Das Studium desselben hat ergeben, daß seine Eigenschaften durch den Aluminium-

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 339 (D. R.-P. 54 133). — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 383. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 117 (Ausz.).

gehalt nahezu in derselben Weise beeinflusst werden, wie von Silicium<sup>1)</sup>. Die Elasticitätsgrenze zeigt bei geringen Procentgehalten keine Verschiedenheit; bei höherem Gehalte gewinnt das Silicium einen unbedeutenden Vorsprung. Das Gleiche ist in Bezug auf Zerreißfestigkeit der Fall; die Dehnung und Querschnittsverminderung zeigt nur ganz geringfügige Unterschiede. Außerdem bewirken Aluminium und Silicium gesunde Blöcke, vergrößern die Eisenkrystalle, so daß der Bruch durch das Anlassen kaum beeinflusst wird, und verringern die Flüssigkeit des Metalles bei höherem Procentsatze. Weder Aluminium noch Silicium vermag dem Stahle Härte zu geben. Die Schmiedbarkeit der Legierungen hört etwa bei gleichem Procentsatz auf; auch ihre Schweißbarkeit ist sehr gering. Der Aluminiumstahl verträgt jedoch im gegossenen Zustande einen höheren Zusatz als Siliciumstahl, ehe er brüchig wird; es scheint aber das Schmieden diesen Unterschied auszugleichen. Auch scheint Siliciumstahl rothbrüchig zu sein. Wird Aluminium dem *Spiegel-eisen* zugesetzt, so wird ein Theil des gebundenen Kohlenstoffes in Graphit verwandelt: der Spiegelbruch verschwindet und das Metall gewinnt das Ansehen von gewöhnlichem, grauem Roheisen Nr. III.

L. Petit-Devaucelle<sup>2)</sup> erhielt *Aluminiumlegierungen* durch Zusammenschmelzen von *Schwefelaluminium* mit einer aus zwei Metallen bestehenden Legierung. So wird *Aluminiumbronze* gewonnen durch Verschmelzen von Schwefelaluminium mit einer *Zink-Kupferlegierung*, wobei Schwefelzink sich bildet.

Nach der Pittsburg-Reduction-Company<sup>3)</sup> soll eine *Legierung aus Aluminium und Titan* (unter 10 Proc.) eine beträchtliche Härte besitzen, und zwar namentlich im gewalzten oder sonst bearbeiteten Zustande, während sie als Gufsstück nicht so hart ist. Die aus dieser Legierung erzeugten Schneidewerkzeuge sollen fast ebenso gut wie die Stahlwerkzeuge sein.

Einem längeren Berichte in Dingler's Journal<sup>4)</sup> über *Neuerun-*

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2616. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 339 (D. R.-P. 54 132). — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 282, 72. — <sup>4)</sup> Dasselbst 281, 81, 110.

gen im Metallhüttenwesen und in der chemischen Metallbearbeitung konnte Nachstehendes entnommen werden. G. Nahnsen hat Untersuchungen über die Wirkung der *Abkühlung zinksalzhaltiger Elektrolyte* angestellt, welche ergaben, daß die anwendbaren Stromdichten von den Temperaturen der Elektrolyte abhängig sind, und daß hierbei verschiedene Salze und verschiedene Concentrationen nur einen geringen Einfluß ausüben. — A. E. und A. G. Haswell versahen *Eisen mit einer schwarzen rostschtützen- den Patina von Molybdänsesquioxyd*, indem Sie die gut gereinigten Gegenstände als Kathoden in ein elektrolytisches Bad, bestehend aus einer Lösung von 1 Gew.-Thl. molybdänsaurem Ammon und 10 bis 20 Gew.-Thln. Ammoniumnitrat in 1000 Gew.-Thln. Wasser, einlegten; für das Verfahren soll ein Strom von 0,2 bis 0,3 Ampère für 1 qdcm ausreichend sein. Zum Ueberziehen von Gegenständen aus Eisen und Stahl mit Bleisuperoxyd wird bei gleicher Stromstärke ein Bad von 0,8 Thln. Bleinitrat, 2 Thln. Ammoniumnitrat und 100 Thln. Wasser benutzt und die Gegenstände in dasselbe als Anoden eingehängt. — M. J. Berg hat ein Verfahren zur *continuirlichen Darstellung von Aluminium auf elektrolytischem Wege* vorgeschlagen, welches im Wesentlichen darin besteht, daß der nach Maßgabe des Verbrauches zu erneuernden Mischung einer thonerdehaltigen Verbindung und Kohle, welche der Wirkung eines elektrischen Stromes von geringer Spannung und hoher Intensität ausgesetzt wird, Alkalinitrate, beziehungsweise Alkalisulfide zugesetzt werden, um durch letztere die das ausgeschiedene Aluminium verunreinigenden Metalle (Silicium, Eisen) zu verbrennen, beziehungsweise in die Schwefelverbindungen überzuführen und dann zu verbrennen. — Rietz und Herold haben ein Verfahren zur *elektrolytischen Gewinnung von Aluminium und Magnesium, sowie von Legirungen dieser Metalle mit Gold, Silber, Kupfer u. s. f.* angegeben. Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, daß man die Aluminium- beziehungsweise Magnesiumverbindung (Hydroxyd und Carbonat) nach ihrer Lösung mit einer organischen Säure vermischt (oder die Materialien direct in der organischen Säure auflöst), darauf die Lösung mit Stärkemehl oder Gummi versetzt,

diese Materialien zu Zucker verkocht, und endlich die durch Alkalisalze neutralisirte *Aluminiumzuckerverbindung* der Elektrolyse unterwirft. Zur Erzeugung von Legirungen setzt man dem Elektrolyten Gold-, Silber- oder Kupfercyanürlösung hinzu, wobei man als Anode stets dasjenige Metall wählt, mit welchem das Aluminium legirt werden soll. — T. Lange und B. Kosmann gewannen *aus Sulfitlösungen auf elektrolytischem Wege gleichzeitig metallisches Zink und Schwefelsäure*. Die hierzu nöthige Lösung von Zinksulfit wird erhalten durch Einleiten von Röstgasen in ein rotirendes Gefäß, in welchem geröstete Zinkerze mit Wasser angerührt werden. — A. W. Sloet van Oldruitenborgh empfahl zur *Herstellung von Aluminium* die Reduction der natürlichen oder künstlichen Sauerstoffverbindungen dieses Metalles mittelst Zink im flüssigen Zustande. Um zu diesem Zwecke die geglühten und zerkleinerten Thonerdeverbindungen zusammenzubacken, werden sie mit 10 bis 30 Proc. ihres Gewichtes an Alkali- oder Erdalkalisulfaten oder -carbonaten gemischt. — C. A. Faure hat zur *Herstellung von Ferroaluminium* und ähnlicher Legirungen vorgeschlagen, dampfförmige Chloride (des Eisens, Nickels, Kobalts, Antimons, Kupfers, Wismuths und Arsens) über eine auf Rothgluth gebrachte Mischung von Thonerde und Kohle zu leiten und die von hier abgehenden Dämpfe über Eisen- oder andere Metallspäne zu führen. Die schliesslich austretenden Chlorüre werden durch einen Luftstrom wieder oxydirt. — L. Dienett schlug als Ersatz für *Neusilber* folgende *Legirung* vor: 4,0 Kupfer, 2,5 Zink, 0,75 Blei, 0,50 Nickel, 0,125 Zinn. — E. Lanz-Girod benutzte Mischungen von Goldlegirungen mit einem Flufsmittel (Mennige und Borax) und Lavendelöl zur *Verzierung von oxydirten Stahl- und Metallwaaren*. Die aufgetragene Mischung muß nach dem Trocknen vorsichtig eingebrannt werden. — Zur *Herstellung eines leitenden Ueberzuges auf Nichtleitern* vor der Galvanisirung empfahl R. Palk, die Gegenstände mit schwachen Lösungen von Collodium, Leim, Albumin oder Lack zu überziehen, in welchen reducirbare Silbersalze gelöst sind. Die so präparirten Gegenstände werden dann in ein Reducirbad (Eisenoxydul, Pyrogallussäure, Hydrochinon) gebracht,

worauf sofort ein feiner, festhaftender Niederschlag von Silber auf dem Gegenstande entsteht. — Nach „The Great Western Aluminium Smelting and Refining Company incorporated in Denver“ sollen die geschmolzenen Fluoride des *Aluminiums* auf ein Bad von geschmolzenem, reinem Aluminium gebracht und soll danach deren Reduction durch eine Verbindung von Silicium oder Bor mit Schwefel, Stickstoff, Wasserstoff oder einem Kohlenwasserstoff vorgenommen werden. — Ein von H. Hussey-Vivian angegebenes Verfahren zur *Gewinnung von reinem Kupfer* besteht im Wesentlichen darin, daß unreines, fein vertheiltes Kupfer im oxydirten Zustande behufs Entfernung von Arsen und Antimon mit Weinsäure, Essigsäure, Citronensäure oder Oxalsäure ausgelaugt und dann in bekannter Weise reducirt wird. — N. Lebedeff hat Sein Verfahren zur *Gewinnung von Metallen aus ihren Sauerstoffverbindungen* <sup>1)</sup> dahin abgeändert, daß Er das Einblasen von reducirendem Gas vermindert, dagegen die Eigenschaft des Graphits oder der Retortenkohle, im Glühzustande Gase durchzulassen, ausnutzt. Er gab hierzu einen eigenen Ofen an.

G. Nahnsen <sup>2)</sup> lieferte Beiträge zur *Elektrolyse der Zinksalze*. Bei der Elektrolyse von Zinksulfat fällt das Metall mit geringer Stromdichte schwammig, mit großer dagegen fest und weiß aus. Die schwammige Form des Zinks rührt nicht von einer Wasserstoffbildung her, sondern letztere ist eine Folge der Bildung des schwammigen Körpers. Wird bei starkem Strome die Lösung mit Schwefelsäure versetzt, so fällt das Zink, trotzdem Wasserstoffbildung eintritt, fest aus. Die Concentration der Lösung ist auf den Ausscheidungszustand des Metalles von keinem großen Einfluß, wohl aber ist die Temperatur von großer Wichtigkeit, indem höhere Temperaturen die Bildung des schwammigen Zustandes begünstigen. Ebenso geben größere Elektroden festere Niederschläge als kleine. Andere Zinksalze zeigen bei der Elektrolyse ähnliche Beziehungen zwischen Temperatur, Stromdichte

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2622. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 901; Ber. (Ausz.) 1891, 944.

und Beschaffenheit des ausgeschiedenen Metalles; sie haben aber andere Grenzstromdichten und Grenztemperaturen.

G. Krause <sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur *Verwerthung des bei den Zinkblende-Röstöfen abfallenden* (reichlich Zink- und Eisenoxydulsulfat enthaltenden) *Flugstaubes* angegeben. Danach laugt man den letzteren mit Wasser aus und fällt die filtrirte Lösung entweder direct mit Soda, wobei zur Verhüttung geeignetes Zinkcarbonat neben Eisenoxydulcarbonat niedergeschlagen und aus der Lösung *Glaubersalz* gewonnen wird; oder man fällt den Auszug aus dem Flugstaub zunächst mit Baryumnitrat, wobei *Blanc fixe* gewonnen wird, und schlägt erst nach Abscheidung des Baryumsulfates das Zink und Eisen mittelst Soda nieder.

E. Jensch <sup>2)</sup> beobachtete einmal das Auftreten von *Cyanzinkverbindungen im Zinkstaub* des Zinkhüttenprocesses, deren Entstehung bisher jedoch unaufgeklärt ist.

J. H. Vogel <sup>3)</sup> beschrieb das Vorkommen und die Verwerthung der *goldhaltigen Antimonerze in Portugal* und stellte Betrachtungen über die Rentabilität der Gewinnung von *Gold* aus diesen Erzen an.

E. Matthey <sup>4)</sup> hat gefunden, daß bei Seinem Verfahren der *Trennung von Wismuth und Kupfer* <sup>5)</sup> für den Fall, daß das erstere nur geringe Mengen von letzterem enthält, das Schwefelwismuth mit Vortheil durch geringe Mengen Schwefelnatrium ersetzt werden kann.

L. Bell <sup>6)</sup> hielt einen ausführlichen und sehr interessanten Vortrag über „*das Schmelzen der Eisenerze vom chemischen Standpunkte betrachtet*“, auf welchen indess hier nur verwiesen werden kann.

Leo <sup>7)</sup> besprach in einem Aufsätze die Vorzüge der *basischen Martinöfen mit Magnesiaausfütterung*. — Derselbe <sup>8)</sup> beschrieb auch eingehend den *Roheisenproceß im basischen Martinofen*,

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 800 (Pat. 55 676). — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 201. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 326. — <sup>4)</sup> Chem. News 63, 30; Lond. R. Soc. Proc. 49, 78. — <sup>5)</sup> JB. f. 1887, 2522. — <sup>6)</sup> Dingl. pol. J. 280, 92, 114; Monit. scientif. [4] 5, 241, 374. — <sup>7)</sup> Dingl. pol. J. 280, 260. — <sup>8)</sup> Dasselbst 282, 13, 41, 81.

wobei Er insbesondere die praktischen Versuche von M. L. Imperatori zu Grunde legte.

An unten angegebener Stelle<sup>1)</sup> wurde das *Adams-Verfahren zur Herstellung von Stahl* beschrieben. Danach wird bei der Erzeugung von Flammofenstahl im gebräuchlichen Erzverfahren das Erz nicht unmittelbar dem geschmolzenen Roheisen hinzugesetzt, sondern erst in Schachtöfen durch Generatorgas reducirt, und der gebildete Eisenschwamm dem Bade zugeführt, wobei auf 1 Thl. Roheisen 2 Thle. Eisenschwamm genommen werden. Dieses Verfahren soll gegenüber dem gewöhnlichen Bessemérproceß eine Ersparniß von 21 Proc. bringen. Die Aufnahme von Phosphor hängt bei dieser Methode direct von der Geschwindigkeit und Vollständigkeit ab, mit welcher die Schlacke entfernt wird. Verschiedene Versuche deuten darauf hin, daß der so gewonnene Stahl mehr Phosphor und Schwefel vertragen kann, als andere Flußstahlsorten.

Aus einem Berichte über *Hochofenschlacken und deren Verwerthung* in Dingler's Journal<sup>2)</sup> konnte nur Nachstehendes entnommen werden. G. Redgrave hielt einen Vortrag über die *Verwendung*, welche *Hochofenschlacken in England* gegenwärtig finden. — G. C. Bryan<sup>3)</sup> hat *zellig-poröse Schlacke für Bauzwecke* erhalten, indem Er die geschmolzene Schlacke mit Kohle mengte und in die Mischung einen Dampfstrahl trieb. — F. W. Lürmann machte darauf aufmerksam, daß Emil Langen der Erste war, der die hydraulischen Eigenschaften der *granulirten Hochofenschlacke* festgestellt hat. — P. Gredt suchte die *Bildungstemperaturen der Hochofenschlacken* dadurch zu bestimmen, daß Er Kieselsäure, Thonerde und Kalk im Verhältnisse eines Singulosilicates mischte, mit Dextrin formte, in Kegelform brachte und dann mit Seger'schen Normalkegeln<sup>4)</sup> verglich. Sodann wurde in der Mischung der Kalk durch steigende Mengen Magnesia ersetzt. Es zeigte sich, daß die letztere die Schmelztemperatur des Gemenges bis zu einem gewissen Grade erniedrigt,

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 55 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 279, 22, 41, 69. — <sup>3)</sup> D. R.-P. 51 342. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1886, 2088.



während bei den Proben ohne Magnesia mit steigendem Thonerdegehalt und sinkendem Kalkgehalt die Bildungs- und Schmelztemperatur der Schlacke zunächst etwas fiel, dann aber wieder bedeutend stieg. — K. Zulkowski hält noch heute an der Ansicht fest, daß der *Cement* freien Aetzkalk enthalten müsse. Derselbe hielt einen Vortrag über „*die chemische Constitution der Hochofenschlacken und Cemente*“ nach Kosmann's Hydratationstheorie<sup>1)</sup>. — Nach Le Chatelier besitzen die *granulirten Schlacken* mehr disponible Energie, als die krystallisirten; dem entsprechend zeigen diese Schlacken auch bedeutende Unterschiede in der Lösungswärme. Je schneller die Abkühlung der Schlacke erfolgt, um so besser eignet sich dieselbe zur *Cementerzeugung*. Unter dem Mikroskop zeigen Dünnschliffe krystallisirter saurer Schlacken Anhäufungen von länglich, parallel gelagerten Kryställchen. Bei Betrachtung saurer granulirter Schlacken erscheint das Gesichtsfeld bei gekreuzten Nicols dunkel, ein Beweis ziemlich vollständiger Verglasung. — Tetmayer hat eingehende Versuche über die *Zusammensetzung* der für die *Cementgewinnung* geeigneten *Schlacken* angestellt, welche den begünstigenden Einfluß des wachsenden Kalkgehaltes der Schlacke auf die hydraulischen Eigenschaften der Cemente ergaben. Aber auch durch zunehmenden Thonerdegehalt werden die hydraulischen Eigenschaften der Cemente erhöht. Das Rissigwerden der Schlackencemente schreibt Er dem höheren Schwefelgehalt der Schlacken zu. Der Zusatz von hydraulischem Kalk zu Schlackencement scheint keinen besonderen Vortheil zu bieten. Die Schlackencemente enthalten im Allgemeinen mehr Kieselsäure und Thonerde, dagegen weniger Kalk als die Portlandcemente. Schlackencemente bedürfen bei ihrer Anwendung einen hohen Grad von Feuchtigkeit, um ihre volle Festigkeit zu erlangen. Letztere Cemente sind endlich wenig empfindlich gegen Frost und bewahren auch längere Zeit ihre hydraulischen Eigenschaften. — A. D. Elbers hat zur *Entschwefelung der Hochofenschlacke* vorgeschlagen, die flüssige Schlacke in Drehbirnen mit Hülfe verschiedener Stoffe

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 427.

zu entschwefeln, wobei die durch die Oxydation des Schwefels erzeugte Wärme zur Flüssighaltung der Schlacke benutzt wird. — T. C. Hutchinson empfahl, die flüssige Schlacke (zur Herstellung von *Schlackencement*) langsam in wenig Wasser fließen zu lassen und dieselbe dann noch warm herauszuschöpfen. — Zur *Aufschließung der basischen Schlacke* wird dieselbe nach E. Meyer im erhitzten Zustande mit *Kaliumsulfat* oder auch mit Pyrosulfat gemischt.

A. J. Rossi<sup>1)</sup> besprach die *Hochofenschlacken und die Schmelzbarkeit der Silicate*; Er gab Regeln für die Berechnung der Schlacken auf Grund des Sauerstoffverhältnisses von Kieselsäure zur Base (letztere stets durch Kalk ausgedrückt). Im Allgemeinen wird gefolgert, daß Schlacken mit einem Sauerstoffverhältniß 4:3 oder 4:4 graue Eisensorten, mit einem Verhältniß zwischen 4:2 und 4:3 lichtere Abstufungen, und mit einem solchen von 4:2 weißes Eisen liefern; bei einem Verhältniß 4:6 endlich entsteht graphitisches Eisen.

M. Paulovich<sup>2)</sup> beschrieb die technische *Verwendung der Hochofenschlacken*. Aus diesem Berichte sei nur hervorgehoben, daß das *Metallic-* oder *Metallpflaster* von Wilkes aus 3 Volumtheilen Schlacke (wovon 2 Thle. sogenannter Rieselschotter und 1 Thl. Rieselsand sind) und 1 Thl. Cement besteht. Vorzüglich eignet sich jedoch die Schlacke zur Erzeugung von *Schlackenziegeln*. Zu diesem Zwecke wird die granulirte Schlacke im Verhältnisse 4:1 mit ungelöschtem Weiskalk vermischt, und die Mischung nach dem Pressen 6 bis 10 Monate lang an der Luft getrocknet. Solche Ziegel nehmen langsam bis zu 12,4 Proc. Wasser auf und eignen sich für Tagmauerwerk oder zu Bauten unter Wasser.

In Dingler's Journal<sup>3)</sup> wurden die Patente besprochen, welche auf das Verfahren der *Rückkohlung flüssigen entkohlten Eisens* durch directe Zuführung der Kohle von Darby und der Actiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort genommen wurden<sup>4)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 644. — <sup>2)</sup> Daselbst 1891 b, 313. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 280, 146. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2639.

F. M. Williams<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Haltbarkeit von Eisen und weichem Bessemerstahl gegen chemische Einflüsse* ausgeführt. Er vergrub gleiche glänzende Platten dieser Eisensorten in einem leichten, lehmigen Boden, welcher mit Natriumcarbonat, Natriumnitrat, Ammonium- und Magnesiumchlorid vermengt war. Nach 33 Tagen hatte die Eisenplatte 0,84, die Stahlplatte 0,72 Gewichtsprocente verloren, und nach 61 Tagen betrugen die Verluste 2,06, beziehungsweise 1,79 Proc.

In der Chemikerzeitung<sup>2)</sup> wurden die im Handel vorkommenden *Eisensorten* und deren Classificirung besprochen. Insbesondere wurde auf die großen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Eisensorten derselben Classe hingewiesen, und diese Unterschiede durch Analysen erläutert.

De Koninck<sup>3)</sup> besprach eine Arbeit von Prost über die *Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure auf Roheisen* (85,920 Fe, 2,685 gebundenen C, 0,465 Graphit, 2,700 P und 0,915 Si). Es ergab sich aus dieser Arbeit, daß, auf 100 Thle. Roheisen gerechnet, bei zunehmender Säureconcentration (also bei zunehmender Angriffsenergie auf das Roheisen) der Rückstand 37,947 bis 0,972 Proc. Eisen, 1,047 bis 0,625 Proc. Kohlenstoff und 0,050 bis 0,087 Proc. Wasserstoff enthielt. Vom Phosphor ließen Säuren von mittlerer Concentration merkwürdiger Weise die größten Mengen im Rückstande. Diese Ergebnisse zwingen zu der Annahme, daß Roheisen verschiedene Verbindungen enthält, welche in Säure verschieden löslich sind. Die Resultate erklären auch die Thatsache, daß: 1. Die Menge des Kohlenstoffes im Rückstande abnimmt, daß aber der Kohlenstoffgehalt desselben mit der Säureconcentration wächst; 2. daß die Wasserstoffmenge im Rückstande von 100 Thln. wächst, folglich auch der Wasserstoffgehalt des Rückstandes mit der Intensität der Einwirkung der Säure zunimmt. Die Zusammensetzung des Rückstandes von der Einwirkung einer 310 g im Liter enthaltenden Chlorwasserstoffsäure auf 500 g Roheisen fand Prost zu 79,70 Proc. C,

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 282, 72. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1493. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 438.

10,75 Proc. H und 9,55 Proc. andere Elemente; wären letztere Sauerstoff, so würde eine *Verbindung*  $C_{10}H_{16}O_3$  verblieben sein.

F. Osmond <sup>1)</sup> hielt einen Vortrag über *die kritischen Temperaturstadien bei Eisen und Stahl* <sup>2)</sup>, in welchem Er die bisher gewonnenen Resultate zusammenstellte. Aus diesem Vortrage seien hier nur die interessanten Schlufssätze angeführt. Danach ordnen sich die Stoffe, deren Wirkung auf Eisen bekannt ist, nach ihrem *Atomvolumen* in zwei Reihen ein. Diejenigen Stoffe, deren Atomvolumen geringer als das des Eisens ist (Kohle, Bor, Nickel, Mangan, Kupfer), verzögern bei der Abkühlung des Metalles unter sonst gleichen Umständen die Veränderung des  $\beta$ -Eisens (hart) in  $\alpha$ -Eisen (weich), sowie die Umsetzung der Härtungskohle in Carburetkohle. In Folge dessen streben sie bei gleicher Geschwindigkeit der Abkühlung im abgekühlten Eisen oder Stahl den Gehalt von  $\beta$ -Eisen an und vergrößern damit seine Härte. Diese Wirkung ist thatsächlich äquivalent mit einer mehr oder minder energischen Härtung. Die Stoffe der zweiten Reihe, deren Atomvolumen gröfser ist als das des Eisens (Chrom, Wolfram, Kiesel, Arsen, Phosphor, Schwefel), befördern dagegen bei der Abkühlung die Veränderung desselben in den normalen Zustand reinen Eisens. Außerdem machen sie die entgegengesetzten Veränderungen bei der Erhitzung zu mehr oder weniger unvollkommenen, und begünstigen bei der Abkühlung die Verbindung des Eisens mit der Kohle. Sie streben somit, das Eisen auch bei höherer Temperatur im  $\alpha$ -Zustande zu erhalten und in Folge dessen noch mehr im abgekühlten Metalle; theoretisch sind sie wie das Ausglühen als eine Quelle der Weichheit und Schmiedbarkeit anzusehen. Erhöhen einzelne dieser Stoffe gleichwohl die absolute Festigkeit und Härte, so ist dies eine Folge ihrer eigenen oder der individuellen Eigenschaften ihrer Verbindungen, nicht aber weil sie den Gehalt an  $\beta$ -Eisen vergrößern: Sie übernehmen an und für sich die Rolle des Härtungselementes, welches im Kohlenstahl dem  $\beta$ -Eisen vorbehalten ist. Fremde Stoffe mit kleinem Atomvolumen suchen somit herbeizuführen,

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 280, 80, 105. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2635 f.

dafs das Eisen die besondere molekulare Form annehme oder beibehalte, in welcher es selbst sein kleinstes Atomvolumen hat; entgegengesetztes Streben ist den anderen Stoffen mit gröfserem Atomvolumen als Eisen eigen. Diese Sätze stimmen auch mit dem überein, was über die magnetischen Eigenschaften des Eisens bekannt ist.

A. Ledebur<sup>1)</sup> hat neuere Untersuchungen<sup>2)</sup> über den *Kohlenstoffgehalt des Eisens* veröffentlicht. Zunächst betonte Er nochmals, dafs man zwei verschiedene Formen von gebundenem Kohlenstoff im Eisen unterscheiden müsse, nämlich Carbidkohle<sup>3)</sup> und Härtungskohle. Beim Wiedererhitzen des Carbid enthaltenden Eisens zerfällt dieses unter Wärmebindung, indem sich der Kohlenstoff als Härtungskohle in der Hauptmasse des Eisens auflöst. Graues Roheisen enthält neben *Carbid-* und *Härtungskohle* auch noch *Graphit*. In verschiedenen Eisensorten verhielten sich diese Kohlenstoffformen folgendermafsen: 1. *Formgußstahl*, roh und gegläht. Beim Glühen nimmt die Härtungskohle ab, die Carbidkohle zu; der Erfolg beim Glühen beruht mehr auf der Beseitigung der beim Giefsen entstandenen Spannung, als auf der chemischen Reaction. 2. *Werkzeugstahl*, naturhart, gehärtet und blau angelassen. Selbst der gehärtete Stahl enthält noch Carbidkohle. 3. *Weiches Thomaseisen*. Nach dem Ablöschen aus Kirschrothgluth und dem nachfolgenden aus Hellrothgluth zeigte sich derselbe Gehalt an Härtungs-, Carbid- und Gesamtkohlenstoff. Die Sprödigkeit nach dem Ablöschen aus Hellrothgluth ist daher lediglich Spannungen zuzuschreiben. 4. *Weißes Roheisen*, *Spiegeleisen* und *Eisenmangan*. Mit dem Gehalte des Eisens an Mangan steigt der Gehalt an Härtungskohle, während Silicium im umgekehrten Sinne zu wirken scheint. Neben Härtungskohle ist Carbid noch reichlich vorhanden; ein Theil des Carbideisens ist durch Eisen vertreten. 5. *Graues Roheisen*. Das tiefgraue Coaksroheisen enthält keine Härtungskohle, jedoch reichlich Graphit. Graues und halbirtes Holzkohlenroheisen zeigten gleichen Gehalt, grelles Roheisen höheren

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 848. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2635 f. — <sup>3)</sup> Dasselbst und S. 572 f.

Gehalt an Härtungskohle. 6. Hartguß. Ungefähr 75 Proc. des Gesamtkohlenstoffes sind hier als Carbidkohle zugegen; der Carbidgehalt beträgt etwa ein Drittel des Metallgewichtes. Der zurückgebliebene Gehalt an Härtungskohle ist größer als bei gehärtetem Werkzeugstahl; das Verhältniß der Kohlenstoffformen ferner ein ganz ähnliches wie im gewöhnlichen Weisseisen. Die Zapfen der Hartgußwalzen sind ebenfalls noch verhältnißmäßig reich an Härtungskohle. — Bei diesen Untersuchungen wurde die Bestimmung des Gesamtkohlenstoffes (I) nach der Kupferammoniumchloridmethode, die Abscheidung des Carbids und des Graphits (II) nach Müller's Verfahren<sup>1)</sup>, deren Verbrennung mittelst Chromsäure und Schwefelsäure, sowie die Abscheidung des Graphits (III) durch Sieden des Eisens mit Salzsäure und dessen Verbrennung mit Chromsäure und Schwefelsäure vorgenommen. Die Differenz zwischen I und II ergab die Härtungskohle, sowie diejenige zwischen II und III die Carbidkohle.

T. Langer<sup>2)</sup> empfahl als *schmelzenden Einsatz für Härtezwecke* ein Gemisch von 15 Thln. Kochsalz, 5 Thln. gelbem Blutlaugensalz und 1 Thl. Borax.

G. Hilgenstock<sup>3)</sup> berichtete über das *Schwefelabscheidungsverfahren beim Eisen* mittelst Mangan. Er führte dieses Verfahren praktisch so durch, daß Er das erblasene, manganarme und schwefelreiche Eisen mit einem manganreicheren Eisen niederschmolz. Es bildete sich Schwefelmangan, welches in die Schlacke ging. Beispielsweise wurde ein Eisen mit 0,8 Proc. Mangan und 0,4 Proc. Schwefel einem solchen mit 2,5 Proc. Mangan und 0,04 Proc. Schwefel zu gleichen Theilen hinzugefügt; das resultirende Eisen enthielt 1,3 Proc. Mangan und 0,05 Proc. Schwefel. Bei diesem Verfahren spielen neben den Manganverhältnissen auch die Temperatur und die Zeit der Schwefelabscheidung eine wichtige Rolle.

H. E. Roscoe und F. Scudder<sup>4)</sup> haben beobachtet, daß unter einem Drucke von 8 Atmosphären das im *Wassergas* ent-

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 572 f. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 538 (D. R.-P. 55 544). —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 896. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 3843.

haltene Kohlenoxyd metallisches *Eisen* bei gewöhnlicher Temperatur unter Bildung des von Mond und Quincke<sup>1)</sup> beschriebenen *Eisenkohlenoxydes* langsam angriff.

R. Irvine<sup>2)</sup> berichtete über die *Corrosion von Eisen*. Er fand, daß überall dort, wo an einem Gegenstande Theile aus Gufseisen sich mit solchen aus Schmiedeeisen berühren, durch die Einflüsse der Atmosphärien immer eine Corrosion des weicheren Materiales eintritt, und dürfte diese Erscheinung durch die in Folge des ungleichartigen Materiales erzeugten galvanischen Ströme zu erklären sein. Deshalb sollten auch die zum Ueberziehen von Eisen benutzten Firnisse keine Metalle enthalten. Er besprach auch die Thatsache, daß Eisenbahnschienen im Tunnel stärker abgenutzt werden, als außerhalb desselben.

J. G. Donald<sup>3)</sup> hat gefunden, daß das *Eisen beim Rosten* einen Verlust an Kohlenstoff (Graphit) erleidet. Derart verloren zwei Sorten von Eisen nach vierwöchentlichem Rosten folgende Mengen des Gesamtkohlenstoffs:

|                           | I.    | II.    |
|---------------------------|-------|--------|
| Originalprobe . . . . .   | 2,282 | 2,132  |
| Gerostete Probe . . . . . | 1,941 | 1,332. |

A. E. und A. G. Haswell<sup>4)</sup> haben ein Verfahren zur *galvanischen Bronzierung von Eisen und Stahl* angegeben. Die Gegenstände wurden zu diesem Zwecke mit dem positiven Pole eines Stromerzeugers verbunden und in ein Bad gehängt, welches aus 20 Thln. Ammoniumnitrat, 8 Thln. Bleinitrat und 1000 Thln. Wasser bestand. Die passendste Stromstärke ist 0,2 bis 0,3 Ampère. Der entstehende Ueberzug besteht aus Bleisuperoxyd.

A. Watt<sup>5)</sup> empfahl zur *galvanischen Verkobaltung* eine Lösung von 135 g schwefelsaurem Kobaltoxydulammonium in 4,5 Litern Wasser. Die Lösung soll bei 15° ein specifisches Gewicht von 1,015 zeigen. Die beste Stromstärke ist 0,8 Ampère bei etwa 2 Volt. Auch die Gröfse der Anoden (gewalztes Kobalt) ist von großem Einfluß auf die Gleichmäßigkeit der Verkobaltung.

<sup>1)</sup> Dieser JB., S. 512. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 237. — <sup>3)</sup> Chem. News 63, 73. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 682. — <sup>5)</sup> Dingl. pol. J. 280, 95.



J. Hopkinson<sup>1)</sup> hat die Dichte der von Ihm bereits früher<sup>2)</sup> beschriebenen *Legierungen* aus *Eisen* mit 22 und 25 Proc. *Nickel* bestimmt, und zwar nach dem Erhitzen im unmagnetischen Zustande, sodann nach dem Abkühlen auf  $-100$  bis  $-110^{\circ}$  im magnetischen Zustande, hierauf nach dem abermaligen Erhitzen im unmagnetischen Zustande und endlich nach dem abermaligen Abkühlen auf  $-100$  bis  $-110^{\circ}$  im magnetischen Zustande:

|                              | Nickel<br>25 Procent |            | Nickel<br>22 Procent |            |
|------------------------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
|                              | Dichte               | Temperatur | Dichte               | Temperatur |
| Nach dem ersten Erhitzen . . | 8,15                 | 15,1       | 8,13                 | 16,5       |
| „ „ „ Abkühlen . .           | 7,99                 | 14,5       | 7,96                 | 15,6       |
| „ „ zweiten Erhitzen . .     | 8,15                 | 18,0       | 8,12                 | 18,2       |
| „ „ „ Abkühlen .             | 7,97                 | 22,0       | 7,95                 | 21,8       |

Siemens und Halske<sup>3)</sup> beschrieben Ihr Verfahren der *elektrolytischen Kupfergewinnung*, wie dasselbe auf Ihrem Werke zu Martinikenfelde bei Berlin im Betriebe ist. Die der Elektrolyse unterworfenene Lösung enthält Eisenvitriol, Kupfervitriol und etwas freie Schwefelsäure. Dieselbe wird continuirlich dem Kathodenraume zugeführt, wobei sich ein Theil des Kupfers metallisch an der Kathode absetzt, und fließt dann zum Anodenraum, um am Boden desselben wieder abgezogen zu werden. Während dieses Laufes wird der Eisenvitriol zunächst in basisches, dann in neutrales schwefelsaures Eisenoxyd übergeführt. Diese abfließende Flüssigkeit hat nun die Eigenschaft, direct aus den zerkleinerten (eventuell gerösteten) Erzen Halbschwefelkupfer, Einfachschwefelkupfer sowie auch metallisches Kupfer aufzunehmen und in schwefelsaures Kupferoxyd unter gleichzeitiger Rückbildung von Eisenvitriol überzuführen, wonach diese Flüssigkeit wieder zur elektrolytischen Zersetzung gebracht werden kann. Die hierzu geeigneten *Apparate* wurden ebenfalls angegeben.

In Dingler's Journal<sup>4)</sup> wurde Höpfner's *elektrolytisches*

<sup>1)</sup> Lond. R. Soc. Proc. 50, 121. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 374, 2644. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 671. — <sup>4)</sup> Dingl. pol. J. 279, 162.

*Verfahren zur Gewinnung von Kupfer und Silber* <sup>1)</sup> direct aus den Erzen näher beschrieben. Das Verfahren beruht auf dem Vorgange der Extraction von Kupfererzen mit Kupferchloridlauge und Zerlegung der gebildeten Lösung von Kupferchlorür mittelst des elektrischen Stromes, wobei an den Anoden stets wieder Kupferchloridlösung entsteht.

Percy-Gilchrist <sup>2)</sup> hat Versuche über die Anwendung des *basischen Processes* (*basische Ofenfütterung*) in der Metallurgie des Kupfers ausgeführt, welche im Allgemeinen sehr günstige Resultate lieferten. Insbesondere ist der basische Schmelzproceß dann anempfehlenswerth, wenn es sich um die Verarbeitung von arsenreichem Kupfer und um die Gewinnung von reinstem Metall handelt. Die Schlacken des basischen Processes enthalten viel weniger Kupfer als jene des sauren.

J. Ch. Essner <sup>3)</sup> berichtete über die *Präcipitation des Kupfers durch Eisen* und über den Einfluß des Eisens auf die Lösungen der Eisenoxydsalze. Werden kupferhaltige Pyritrückstände abwechselnd befeuchtet und wieder an der Luft getrocknet, danach mit Wasser ausgelaugt, so kann man eine Lösung gewinnen; welche neben Eisenoxydsalzen Kupfersulfat enthält. Wird diese Lösung bei 70 bis 80° mit metallischem Eisen behandelt, so fällt das Kupfer, sehr verunreinigt mit Eisenhydroxyd, und zwar in derselben Structur, welche das zugesetzte Eisen besaß, aus. Verwendet man demnach Eisengranalien oder faseriges Eisen, so erhält man ein leicht durch Wasser zu reinigendes Kupfer, wogegen man unter Verwendung von verschiedenartigem Eisen ein schlecht waschbares Product erzielt. Das Eisen wirkt auf das vorhandene basische Eisensulfat ein unter Bildung von neutralem Sulfat und Eisenhydroxyd, welches letztere das Waschen des Kupfers sehr erschwert. Setzt man jedoch vor dem Einbringen des Eisens der Flüssigkeit etwas Schwefelsäure hinzu, so geht die Ausfällung und Reinigung des Kupfers ohne Anstand vor sich.

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1885, 2012, 2013. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 4; Monit. scientif. [4] 5, 1049. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 147.

W. Bettel<sup>1)</sup> besprach die Schwierigkeiten des *Silber- und Kupferschmelzprocesses* in den goldführenden, antimonhaltigen und schwefelfreien Erzen in Transvaal (Südafrika) und beschrieb die Führung dieses Processes in einem eigens construirten *Schmelzofen*.

Die Mittheilungen von J. S. Mac-Arthur<sup>2)</sup> über den Mac-Arthur und Forrest-*Process zur Extraction des Goldes* wurden an anderer Stelle<sup>3)</sup> bereits wiedergegeben.

T. Gr. Young und W. Smith<sup>4)</sup> haben Versuche mit dem Verfahren von Mac-Arthur<sup>5)</sup> zur *Extraction des Goldes aus geringhaltigen Erzen* ausgeführt, welche ergaben, daß dieses Verfahren gleichwerthig jedem guten Goldextractionsverfahren, jedoch weit einfacher ist. Eine wichtige Bedingung für die gute Ausbeute des Verfahrens ist die innige Vermischung und die Zeitdauer der Einwirkung der *Cyankaliumlösung* auf das goldführende Erz. — B. Blount hat ebenfalls Versuche über den Mac-Arthur-Process ausgeführt; Er fand, daß eine 1 procentige Cyankaliumlösung ebenso wirksam ist, wie eine 2,5 procentige. Eine Ausbeute von 90 bis 95 Procent des in den Erzen vorhandenen Goldes ist kaum zu erwarten. Von größter Wichtigkeit für dieses Verfahren ist der Preis des Cyankaliums und die Ausnutzung desselben: Die gleiche Lösung muß möglichst ausgenutzt werden, das Cyankalium ferner aus den gebrauchten Lösungen auf einfache Weise wiedergewonnen werden können und endlich eine einfache Methode zur Herstellung des Cyankaliums angegeben werden.

L. D. Godshall<sup>6)</sup> beschrieb ein von C. H. Aaron angegebenes Verfahren der *Fällung des Goldes* aus den bei der chlorirenden Röstung erhaltenen *Chlorlaugen*. Danach werden diese Laugen durch zweistündiges Erhitzen auf etwa 60° vom freien Chlor gereinigt und sodann noch heiß durch gefälltes Schwefelkupfer, Schwefeleisen oder Schwefelblei filtrirt, welche Materialien

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 299. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2650. — <sup>3)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 262. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 93; Monit. scientif. [4] 5, 1058. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2650. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 120 (Ausz.).

sämmtliches Gold zurückhalten. Da die Trennung des Kupfers vom Golde gewisse Schwierigkeiten bietet, ist Schwefeleisen als Filtrirmaterial vorzuziehen. Das gefällte Schwefeleisen darf kein Schwefelnatrium enthalten, da sonst die Poren verstopft werden.

L. Calderon<sup>1)</sup> hat rothe bis braune *Flecken* auf Gegenständen aus *mattem Golde* untersucht und gefunden, daß dieselben von Mikroorganismen (*Aspergillus niger* und *Mikrococcus cinnabarus*) herrühren, welche durch die Umhüllung (Watte und Seidenpapier) auf die Goldgegenstände gebracht worden waren und aus dem Staube stammten.

W. C. Heräus<sup>2)</sup> hat ein Verfahren zur *Herstellung* von *reinem Platin* und ein solches zur *Herstellung von Iridium* (D. 22,35) aufgefunden<sup>3)</sup>. Das letztere ist im Gegensatze zu Platin spröde, außerordentlich hart, gegen chemische Agentien fast indifferent, nur im Knallgasgebläse in kleinen Partien schmelzbar und von fein krystallinischem Gefüge. *Legierungen* aus reinem *Platin* und reinem *Iridium* sind weniger spröde, als solche aus unreinen Metallen. Eine Legierung aus 60 Proc. Platin und 40 Proc. Iridium läßt sich zu sehr feinem Draht verarbeiten. Zu Tiegeln eignet sich eine Legierung aus reinem Platin mit 1 bis 2 Proc. Iridium. Auch eine Legierung von 50 Proc. Platin und 50 Proc. *Rhodium* kann noch zu Draht gezogen werden. Er hat ferner ein neues Loth<sup>4)</sup> zum Löthen von Platin und ein aus *Gold und Platin* combinirtes, für Tiegel und Schalen bestimmtes *Blech* aufgefunden.

W. Hallock<sup>5)</sup> hat unter Berücksichtigung der Versuche von W. Spring<sup>6)</sup> gefunden, daß *Legierungen* durch Erhitzen eines innigen Gemenges der Bestandtheile auf eine Temperatur, die etwas höher als der Schmelzpunkt der Legierung liegt, erhalten werden können. Z. B. wurde Wood's *Metall* durch Erhitzen eines Gemisches von 1 Thl. Cadmium, 1 Thl. Zinn, 2 Thln. Blei und 4 Thln. Wismuth im siedenden Wasserbade erhalten;

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 5. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 371. — <sup>3)</sup> Diese Verfahren sind nicht angeführt. — <sup>4)</sup> Die Zusammensetzung ist nicht angegeben. — <sup>5)</sup> Chem. News 63, 17. — <sup>6)</sup> JB. f. 1882, 1356.

ebenso gelang die Herstellung einer *Blei-Zinnlegirung* durch Erhitzen der Bestandtheile in einem Luftbade auf 190°. Die bei 6° flüssige *Kalium-Natriumlegirung* kann man leicht durch einfaches Zusammenpressen blanker Metallstücke gewinnen.

F. Held<sup>1)</sup> hat eine *goldähnliche Legirung* erhalten durch Zusammenschmelzen von 100 Thln. Kupfer mit 6 Thln. Antimon unter Hinzufügen eines aus Holzkohlenasche, Magnesium und Kalkspath bestehenden Fluszzusatzes.

In Dingler's Journal<sup>2)</sup> wurden folgende *neue Legirungen* beschrieben: *Nickelaluminium*, mit 20 Thln. Nickel und 8 Thln. Aluminium, zu Fäden für Passementerie verwendbar; *Zinknickel*, mit 90 Thln. Zink und 10 Thln. Nickel, als Pulver in der Malerei und für Silberdruck; *Nickelbleiantimon*, mit 100 Thln. Schriftmetall und 5 Thln. Nickel, für Schriftguß und Clichés; *Platinid*, mit 60 Thln. Platin, 35 Thln. Nickel, 2 Thln. Gold und 3 Thln. Eisen, für Tiegel und chemische Utensilien; *Rosein*, mit 40 Thln. Nickel, 10 Thln. Silber, 30 Thln. Aluminium und 20 Thln. Zinn, für Juwelierarbeiten; *Sonnenbronze*, bestehend aus 60 oder 40 Thln. Kobalt, 10 Thln. Aluminium, 40 oder 30 Thln. Kupfer; *Metallin*, bestehend aus 35 Thln. Kobalt, 25 Thln. Aluminium, 10 Thln. Eisen und 30 Thln. Kupfer.

G. Stöckel<sup>3)</sup> gab ein Verfahren zur *Herstellung einer als Löthzinn zu verwendenden Legirung* an. Danach werden zu 1½ kg bei 1200° geschmolzenen Kupfers 7 kg Antimon gebracht, hierauf die Temperatur der Schmelze langsam auf 600° ermäßigt und unter Umrühren erst 24,5 kg Zinn, dann 28 kg Blei eingetragen. Zeigt die Masse eine blanke Oberfläche, so wird sie in Formen gegossen.

T. Turner<sup>4)</sup> hat gefunden, daß die Unregelmäßigkeiten in der *Farbe von Messingblechen* herrühren von dem größeren oder geringeren Gehalt der Waschwässer an Salzen, welche das Zink verändern und hierdurch die Farbe des Kupfers mehr oder

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 539 (D. R.-P. 54 846); Dingl. pol. J. 279, 119. —

<sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 282, 72. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 602 (D. R.-P. 56 241). —

<sup>4)</sup> Chem. News 63, 227.

minder hervortreten lassen. — Derselbe <sup>1)</sup> hat auch festgestellt, daß die Behauptung, die rothen Flecken auf gewalzten gelben Kupferlegierungen rühren von einem Gehalt an Eisen her, unhaltbar ist.

F. C. Weld <sup>2)</sup> bestimmte den *Schmelzpunkt verschiedener Metalllegierungen*. Legierungen aus Zinn und Blei zeigten folgende Schmelzpunkte:

| Zinn      | Blei       | Schmelzpunkt |
|-----------|------------|--------------|
| 100 Atome | 3,28 Atome | 218 bis 219° |
| 100 "     | 11,24 "    | 201,5        |
| 100 "     | 15,13 "    | 194          |
| 100 "     | 17,19 "    | 193          |
| 100 "     | 19,47 "    | 188 bis 190  |
| 100 "     | 38,18 "    | 180          |
| 100 "     | 57,28 "    | 180          |
| 100 "     | 85,12 "    | 209          |

Legierungen aus Zinn, Blei, Quecksilber, Zink und Wismuth besaßen nachstehende Schmelzpunkte:

| Zinn    | Blei    | Quecksilber | Zink    | Wismuth | Schmelzpunkt |
|---------|---------|-------------|---------|---------|--------------|
| (Atome) | (Atome) | (Atome)     | (Atome) | (Atome) |              |
| 100     | 57,28   | 12,58       | 7,04    | 3,3     | 145 bis 150° |
| 100     | 57,28   | 8,41        | —       | 2,24    | 166 „ 167    |
| 100     | 57,28   | 10,58       | 13,02   | 4,03    | 148          |
| 100     | 57,28   | 12,82       | 5,63    | 2,66    | 145          |

#### Metalloide; Oxyde; Säuren; Salze.

K. Olszewski <sup>3)</sup> hat gefunden, daß zur Erzielung der *tiefsten Temperaturen* sich am besten *flüssiger Sauerstoff* eignet, der bei einem Druck von  $p = 9$  mm eine Temperatur von  $-211,5^{\circ}$  liefert und bei  $p = 4$  mm noch nicht erstarrt. Zur Herstellung größerer Mengen flüssigen Sauerstoffs, und um denselben als Kältemittel benutzen zu können, construirte Er einen eigenen *Apparat*.

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 143. — <sup>2)</sup> Am. Chem. J. 13, 121. — <sup>3)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 29.

C. Piefke<sup>1)</sup> schrieb einen Aufsatz über die Nutzbarmachung *eisenhaltiger Grundwässer für die Wasserversorgung von Städten*<sup>2)</sup>, in welchem Er auch einen *Apparat* beschrieb, der bezweckt, das Grundwasser von seiner lästigen Eisenbeimengung zu befreien, ohne demselben die sonstigen guten Eigenschaften zu benehmen.

W. Crookes, W. Odling und C. M. Tidy<sup>3)</sup> berichteten über Untersuchungen von *Wässern der Londoner Wasserzufuhr* während der Monate März bis October 1891.

J. Ch. Essner<sup>4)</sup> berichtete über die Zusammensetzung einiger *unterirdischer Wässer* aus der Umgegend von *Port Vendres* und über die Umstände, welche ihre Zusammensetzung bedingen. Die Wässer kommen aus einem pyrithaltigen Granitgebirgsstock und enthalten Eisensalze, sowie häufig freie Schwefelsäure, dagegen wenig Natronsalze. Ein solches Cisternenwasser setzte fortwährend einen gelblichen Niederschlag ab. Dieses Wasser enthielt in einem Liter:

|  |         |
|--|---------|
| Eisenoxydulsulfat (+ 7 H <sub>2</sub> O) . . . . .                               | 5,088 g |
| Calciumsulfat (+ 2 H <sub>2</sub> O) . . . . .                                   | 1,960 „ |
| Magnesiumsulfat (+ 7 H <sub>2</sub> O) . . . . .                                 | 1,700 „ |
| Aluminiumsulfat (+ 18 H <sub>2</sub> O) . . . . .                                | 0,240 „ |
| Magnesiumchlorür (+ 6 H <sub>2</sub> O) . . . . .                                | 0,065 „ |
| : Verluste, nicht Bestimmtes (Alkalien, Silicium, organische Substanz) . . . . . | 0,020 „ |

K. Natterer<sup>5)</sup> berichtete über Seine „*chemischen Untersuchungen im östlichen Mittelmeere*“, welche gelegentlich der Tiefseeexpedition des Schiffes „Pola“ im Jahre 1890 ausgeführt wurden. Es wurden 80 *Wasserproben* analysirt, welche von verschiedenen Stellen des Ionischen Meeres bis zur Küste von Nord-Afrika (Barka) stammten. Das Verhältniß der einzelnen Mineralbestandtheile des Meerwassers zu einander wurde fast constant gefunden; auch die Schwankungen im Gehalte an den einzelnen gelösten Gasen waren nicht groß. Nur in dem vom Grunde des Ionischen Meeres mit dem Lothe heraufgeholt, filtrirten Wasser

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 591. — <sup>2)</sup> Vgl. Proskauer, JB. f. 1890, 2659 f. — <sup>3)</sup> Chem. News 63, 205, 256, 303; 64, 41, 122, 161, 220, 277. — <sup>4)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 148. — <sup>5)</sup> Monatsh. Chem. 12, 323.



wurden große Mengen leicht oxydirbarer organischer Substanzen und auch verhältnismäßig viel Ammoniak gefunden.

C. Schmidt <sup>1)</sup> untersuchte das *Wasser des Süßwassersees der Insel Kildin* und zum Vergleich auch das *Eismeerwasser* an der Murmanenküste. 1 000 000 g Kildin-Binnenseewasser, resp. 71939,25 g Eismeerwasser enthielten:

|  | Binnenseewasser | Eismeerwasser |
|--|-----------------|---------------|
| Chlorkalium und Chlornatrium . . . . . | 52,43           | 43,83         |
| Chlornatrium . . . . .                 | 1930,41         | 1970,69       |
| Calciumsulfat . . . . .                | 77,91           | 93,44         |
| Magnesiumsulfat . . . . .              | 184,64          | 162,45        |
| Chlormagnesium . . . . .               | 256,54          | 228,44        |
| Brommagnesium . . . . .                | Spur            | 3,86          |
| Calciumphosphat . . . . .              | 3,07            | 1,19          |
| Calciumdicarbonat . . . . .            | 137,33          | 4,29          |
| Eisendicarbonat . . . . .              | 8,60            | 0,20          |
| Kieselsäure . . . . .                  | 2,84            | 1,27          |

Derselbe <sup>2)</sup> untersuchte das *Wasser der Thermen von Saniba*, N. W.-Abhang des Kasbek, 42° 40' n. Br., 44° 36' östl. L. von Greenwich, beim Genaldon-Gletscher, am linken Ufer des aus dem Gletscher entspringenden Genaldon-Baches, etwa 8000 Fuß Meereshöhe. Die Thermen I. und II. besitzen eine Temperatur von 55 resp. 50°; ihre Zusammensetzung war folgende: 1 000 000 g Wasser enthielten:

|                               | I.      | II.     |
|-------------------------------|---------|---------|
| Rubidiumsulfat . . . . .      | 5,03    | 5,41    |
| Kaliumsulfat . . . . .        | 186,67  | 198,20  |
| Chlorkalium . . . . .         | 364,35  | 415,62  |
| Chlornatrium . . . . .        | 5385,42 | 5531,90 |
| Chlormagnesium . . . . .      | 134,80  | 332,98  |
| Brommagnesium . . . . .       | 3,38    | 3,39    |
| Calciumphosphat . . . . .     | 0,42    | 0,57    |
| Calciumdicarbonat . . . . .   | 1006,69 | 1058,31 |
| Magnesiumdicarbonat . . . . . | 89,31   | 274,44  |
| Eisendicarbonat . . . . .     | 21,68   | 13,82   |
| Kieselsäure . . . . .         | 11,70   | 31,02   |

St. S. Zaleski <sup>3)</sup> schrieb in russischer Sprache eine Abhandlung über den *Ingolsee*, resp. medicinisch-topographisch-chemische Untersuchung desselben.

<sup>1)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 33, 50. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 52, 65. —

<sup>3)</sup> Tomsk 1891, 91 Seiten.

N. Saytzeff<sup>1)</sup> untersuchte das *Schwefelwasser aus der Alexejeffquelle bei Samara*. In 10 000 Gew.-Thln. waren enthalten: 0,1556 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 1,1302 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,1036 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 13,5843 CaSO<sub>4</sub>, 2,7287 CaCO<sub>3</sub>, 1,7706 MgSO<sub>4</sub>, 0,2550 MgCl<sub>2</sub>, 0,1307 SiO<sub>2</sub>, 0,1083 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 0,1354 H<sub>2</sub>S.

C. Schmidt<sup>2)</sup> untersuchte die *Schwefelwässer von Smordan*, westlich vom Flecken Birsen, und jene von *Barkowtschina* im Kreise Lepel des Gouvernements Witebsk. 1 000 000 g dieser Wässer enthielten:

|                               | Smordan | Barkowtschina |
|-------------------------------|---------|---------------|
| Kaliumsulfat . . . . .        | 14,74   | 8,94          |
| Natriumsulfat . . . . .       | 37,36   | 10,80         |
| Ammoniumsulfat . . . . .      | 4,89    | —             |
| Calciumsulfat . . . . .       | 1635,79 | 4,90          |
| Magnesiumsulfat . . . . .     | —       | —             |
| Chlornatrium . . . . .        | 16,73   | —             |
| Chlorcalcium . . . . .        | —       | 3,07          |
| Calciumsulfhydrat . . . . .   | 16,28   | 3,24          |
| Calciumphosphat . . . . .     | 0,54    | —             |
| Calciumdicarbonat . . . . .   | 641,69  | 145,44        |
| Magnesiumdicarbonat . . . . . | 136,06  | 102,62        |
| Mangandicarbonat . . . . .    | 0,83    | —             |
| Eisendicarbonat . . . . .     | 0,74    | 2,52          |
| Thonerde . . . . .            | —       | —             |
| Kieselsäure . . . . .         | 4,00    | 9,88          |

Derselbe<sup>3)</sup> untersuchte das „*Eisenwasser*“ von *Barkowtschina*. 1 000 000 g Wasser enthielten:

|                                 |                                 |                                 |                   |   |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|---|
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  | KCl                             | NaCl                            | NaNO <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| 3,69                            | 2,04                            | 6,66                            | 3,93              | 4,53  |
| CaC <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | MgC <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | FeC <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SiO <sub>2</sub>  |   |
| 267,26                          | 101,02                          | 10,65                           | 13,7              |   |

E. Wilm<sup>4)</sup> hat die *Eisensäuerlinge der Umgebung von Rennes-les-Bains* (Aude) untersucht und nachstehende Resultate erhalten:

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 949. — <sup>2)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 67. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 81. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 113, 87.

|                               | Quellen der Compagnie |        |        | Communale Quellen |                      |
|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|-------------------|----------------------|
|                               | Madeleine             |        | Cercle | d'amont           | des de-<br>moiselles |
|                               | Nr. 1                 | Nr. 2  |        |                   |                      |
| Temperatur . . . . .          | 13,6°                 | 14,6°  | 16,6°  | 13,0°             | 13,5°                |
| In 1 Liter sind enthalten:    |                       |        |        |                   |                      |
| Freie Kohlensäure . . . . .   | 0,0367                | 0,1168 | 0,0084 | 0,1663            | 0,0852               |
| Eisenoxydulsulfat . . . . .   | 0,1520                | 0,1140 | 0,0360 | 0,1543            | 0,0141               |
| Aluminiumsulfat . . . . .     | 0,0644                | 0,0248 | 0,0154 | 0,0963            | 0,0399               |
| Calciumsulfat . . . . .       | 0,1390                | 0,1752 | 0,0784 | 0,3040            | 0,0933               |
| Magnesiumsulfat . . . . .     | 0,0268                | 0,0309 | 0,0199 | 0,0318            | 0,0105               |
| Natriumsulfat . . . . .       | 0,0069                | 0,0162 | 0,0129 | 0,0102            | 0,0072               |
| Freie Schwefelsäure . . . . . | 0,1701                | "      | 0,0117 | 0,0369            | 0,0296               |
| Chlornatrium . . . . .        | 0,0091                | 0,0111 | 0,0076 | 0,0229            | 0,0102               |
| Kieselsäure . . . . .         | 0,0409                | 0,0264 | 0,0336 | 0,0754            | 0,0464               |

Eine Efflorescenz aus der Nähe der Quelle Madeleine Nr. 1 bestand neben Sand aus normalem Eisenoxydsulfat und Aluminiumsulfat mit 18 Mol. Krystallwasser. Das *Wasser der Salse* besitzt eine Dichte 1,0480 und eine Temperatur von 9°; dasselbe enthält einen Trockenrückstand von 66,5 g mit 58 g Chlornatrium und Chlorkalium, und 8,6 g Sulfate. Dieses Wasser enthält auch 0,0022 g Chlorlithium und 0,0242 g Bromnatrium im Liter.

G. Rupp<sup>1)</sup> hat eine neue *Stahlquelle in Bad Griesbach* im Renchthal des badischen Schwarzwaldes untersucht und folgende Resultate erhalten:

| Milligramm im Liter:          |        |                                    |         |
|-------------------------------|--------|------------------------------------|---------|
| Ferrodicarbonat . . . . .     | 55,12  | Chlornatrium . . . . .             | 25,87   |
| Manganodicarbonat . . . . .   | 1,09   | Chlorlithium . . . . .             | Spuren  |
| Magnesiumdicarbonat . . . . . | 250,37 | Dreibas. phosphors. Kalk . . . . . | 0,20    |
| Calciumdicarbonat . . . . .   | 946,10 | Thonerde . . . . .                 | 3,00    |
| Natriumdicarbonat . . . . .   | 416,09 | Kieselsäure . . . . .              | 34,60   |
| Kaliumdicarbonat . . . . .    | 34,82  | Freie Kohlensäure . . . . .        | 1930,31 |
| Strontiumsulfat . . . . .     | 4,01   | Organische Substanz . . . . .      | Spuren  |
| Calciumsulfat . . . . .       | 246,58 | Spec. Gewicht bei 15° . . . . .    | 1,0025  |

C. W. v. Gümbel<sup>2)</sup> schrieb eine Abhandlung, betitelt „*Geologische Anmerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebiet*“<sup>3)</sup>. Danach hat A. Schwager das *Wasser der Pliniusquelle* (I.) und jenes der *Ostgothenquelle* (II.) analysirt. In einem Liter Wasser waren in Grammen enthalten:

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 448. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 566. —  
<sup>3)</sup> Vgl. v. Planta-Reichenau, JB. f. 1860, 837.

|                                  | I.     | II.    |                                 | I.     | II.    |
|----------------------------------|--------|--------|---------------------------------|--------|--------|
| $\text{CaSO}_4$ . . . .          | 0,4423 | 0,4280 | $\text{MgCO}_3$ . . . .         | 0,0038 | 0,0019 |
| $\text{MgSO}_4$ . . . .          | 0,2400 | 0,2362 | $\text{FeCO}_3$ . . . .         | 0,0005 | 0,0009 |
| $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . | 0,0767 | 0,0795 | $\text{MnCO}_3$ . . . .         | Spur   | Spur   |
| $\text{K}_2\text{SO}_4$ . . . .  | 0,0037 | 0,0007 | $\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . | 0,0137 | 0,0042 |
| $\text{NaCl}$ . . . .            | 0,0012 | 0,0010 | $\text{P}_2\text{O}_5$ . . . .  | Spur   | Spur   |
| $\text{KCl}$ . . . .             | 0,0109 | 0,0109 | $\text{SiO}_2$ . . . .          | 0,0164 | 0,0062 |
| $\text{CaCO}_3$ . . . .          | 0,1283 | 0,1429 | Summe . . . .                   | 0,9375 | 0,9124 |

v. Gümbel fand ferner: Im *Wasser der Martinsquelle* 0,973 g Trockenrückstand mit 0,07334 Magnesia und 0,4206 Schwefelsäure; im Wasser der Quelle des römischen Bades 0,8650 g Trockenrückstand mit 0,0568 Magnesia, 0,5070 Schwefelsäure und 0,0025 Chlor; im Wasser der Augenquelle 0,9740 g Trockenrückstand mit 0,0100 Eisenoxyd. Unter den Quellgasen fehlt Schwefelwasserstoff vollständig. In der Abhandlung sind ferner Analysen des Schlammes des römischen Bades, von Neu- und Sinterbildungen, sowie des Absatzes der Augenquelle mitgeteilt und die Bildung und hohe Temperatur der Thermen besprochen.

E. Paternò<sup>1)</sup> analysirte das *Wasser der Thermalquelle von Sciafani* und erhielt Resultate, die von den im Jahre 1847 von Cappa<sup>2)</sup> erhaltenen mehrfach abweichen. Die Temperatur der Quelle beträgt 32,9°, das spec. Gewicht 1,0074 bei 0°. Pro Liter wurden gefunden: 0,3527 g Kohlensäure, 0,1982 g freie Kohlensäure, 0,0185 g Gesamt-Schwefelwasserstoff und 0,0171 g einfach gelöster Schwefelwasserstoff; ferner:

|                           |          |                                     |          |
|---------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
| Kieselsäure . . . . .     | 0,074600 | Chlormagnesium . . . . .            | 0,932382 |
| Strontiumsulfat . . . . . | 0,050802 | Brommagnesium . . . . .             | 0,017021 |
| Calciumsulfat . . . . .   | 0,096552 | Jodmagnesium . . . . .              | 0,006772 |
| Strontiumdicarbonat . . . | 0,159000 | Organische Substanz . . .           | 0,000287 |
| Calciumdicarbonat . . . . | 0,133275 | Suspendirt. Schwefel nicht bestimmt |          |
| Calciumsulfhydrat . . . . | 0,002274 | In Spuren: Baryumsulfat, Ferro-     |          |
| Chlornatrium . . . . .    | 9,159336 | dicarbonat, Magnesiumdicarbonat,    |          |
| Chlorkalium . . . . .     | 0,028831 | Calcium-, Aluminiumphosphat und     |          |
| Chlorcalcium . . . . .    | 0,768116 | Chlorlithium.                       |          |

A. Devarda<sup>3)</sup> untersuchte das *Mineralwasser von Costalta* im Pinéthäl (Südtirol) (8,7°). Die Zusammensetzung in Milligrammen pro Liter war folgende:

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21 b, 40. — <sup>2)</sup> Nicht in den JB. übergegangen. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 365.

|                   |   |                   |   |                   |                         |                   |
|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|-------------------------|-------------------|
| NaCl              | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                      | CaSO <sub>4</sub> | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>             | CaCO <sub>3</sub> | MgCO <sub>3</sub>       | FeCO <sub>3</sub> |
| 1,4               | 4,37  | 549,66            | 21,42                                       | 10,66             | 68,25                   | 30,73             |
| MnCO <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · 3 SiO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub>  | CO <sub>2</sub> (gebunden und halbgebunden) |                   | CO <sub>2</sub> (freie) |                   |
| 4,05              | 16,14   | 7,65              | 107,30                                      |                   | 24,90                   |                   |

A. F. Reibenschuh<sup>1)</sup> hat das *Wasser der Rosalienquelle zu Kostreinitz* (Steiermark) analysirt, welches eine Temperatur von 11,4° und ein specifisches Gewicht von 1,00529 besitzt. In 10000 Gewichtstheilen waren enthalten:

|                           |                                   |          |
|---------------------------|-----------------------------------|----------|
| Summe der festen Bestand- | Magnesiumcarbonat . . . . .       | 0,89464  |
| theile . . . . .          | Eisencarbonat . . . . .           | 0,05875  |
| Kaliumsulfat . . . . .    | Kieselsäure . . . . .             | 0,09670  |
| Natriumcarbonat . . . . . | Halbgebund. Kohlensäure           | 17,20678 |
| Chlorkalium . . . . .     | Freie Kohlensäure . . . . .       | 9,25390  |
| Chlornatrium . . . . .    | Spuren von Phosphorsäure, Thon-   |          |
| Calciumcarbonat . . . . . | erde, Jod, Lithium und Strontium. |          |

L. L'Hôte<sup>2)</sup> theilte die Analyse des *Mineralwassers von Penon de los Banos* (Mexico) mit. Das Wasser besitzt das spec. Gewicht 1,00174, eine Temperatur von 44,5° und einen Trockenrückstand von 2,2160 g im Liter. In letzterem waren enthalten:

|                             |          |                          |          |
|-----------------------------|----------|--------------------------|----------|
| Natriumcarbonat . . . . .   | 0,1834 g | Natriumborat . . . . .   | Spuren   |
| Kaliumcarbonat . . . . .    | 0,2945 „ | Natriumchlorid . . . . . | 0,7366 g |
| Calciumcarbonat . . . . .   | 0,4039 „ | Lithiumchlorid . . . . . | 0,0060 „ |
| Magnesiumcarbonat . . . . . | 0,4286 „ | Kieselsäure . . . . .    | 0,1522 „ |
| Natriumsulfat . . . . .     | 0,0074 „ | Thonerde . . . . .       | 0,0012 „ |
| Natriumphosphat . . . . .   | 0,0013 „ | Eisenoxyd . . . . .      | 0,0009 „ |
| Organische Stoffe . . . . . | Spuren   |                          |          |

L. v. Barth und R. Wegscheider<sup>3)</sup> haben das *Wasser der Mineralquelle von Mitterbad* im Ultenthale (Tirol) untersucht und in 10000 Gewichtstheilen des Wassers im Mittel gefunden:

|  |         |  |         |
|--|---------|--|---------|
| CuO . . . . .                            | 0,0007  | CaO . . . . .                            | 1,5352  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 0,3575  | MgO . . . . .                            | 0,2087  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 0,1055  | K <sub>2</sub> O . . . . .               | 0,1575  |
| FeO . . . . .                            | 0,85845 | Na <sub>2</sub> O . . . . .              | 0,1681  |
| MnO . . . . .                            | 0,0249  | NH <sub>3</sub> . . . . .                | 0,00391 |
| ZnO . . . . .                            | 0,00217 | As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 0,00230 |
| SrO . . . . .                            | 0,00454 | SO <sub>3</sub> . . . . .                | 4,6930  |

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 83. — <sup>2)</sup> Daselbst 1891 a, 207. — <sup>3)</sup> Wiener klin. Wochenschr. 1891, Nr. 8.

|                    |        |                            |        |
|--------------------|--------|----------------------------|--------|
| $P_2O_5$ . . . . . | 0,0317 | Kohlenstoff d. organischen |        |
| $SiO_2$ . . . . .  | 0,6804 | Substanz . . . . .         | 0,0101 |
| Cl . . . . .       | 0,0283 | Freie Kohlensäure . . . .  | 0,4658 |
| $N_2O_5$ . . . . . | 0,0231 |                            |        |

Außerdem sind Spuren von Kobalt und Lithium vorhanden. Das spezifische Gewicht des Wassers ist  $d_4^t = 1,0007$ .

C. v. John <sup>1)</sup> untersuchte das *Wasser der Friedrichsquelle von Zeidelweid* bei Sandau in Böhmen. Die Analyse ergab in 10000 Gewichtstheilen Wasser:

|                           |        |                           |         |
|---------------------------|--------|---------------------------|---------|
| Kaliumsulfat . . . . .    | 0,2122 | Manganoxyduldicarbonat .  | 0,0245  |
| Natriumsulfat . . . . .   | 0,2309 | Calciumphosphat . . . . . | 0,0013  |
| Chlornatrium . . . . .    | 0,3022 | Thonerde . . . . .        | 0,0189  |
| Natriumdicarbonat . . . . | 0,9766 | Kieselsäure . . . . .     | 0,3954  |
| Lithiumdicarbonat . . . . | 0,0429 | Borsäure und organische   |         |
| Calciumdicarbonat . . . . | 0,9393 | Substanzen . . . . .      | Spuren  |
| Magnesiumdicarbonat . . . | 1,4193 | Freie Kohlensäure . . . . | 28,9426 |
| Eisenoxyduldicarbonat . . | 0,8433 |                           |         |

Die aufsteigenden Gase enthalten 99,74 Proc. Kohlensäure.

W. Sonne und A. Rücker <sup>2)</sup> untersuchten zwei neu erschlossene *Mineralquellen des Soolbades Salzhausen* (Provinz Oberhessen). In 1000 ccm Wasser waren enthalten (die kohlensauren Salze als einfache Carbonate und sämtliche Salze ohne Krystallwasser berechnet):

|                              | Eisenquelle | Schwefelquelle |
|------------------------------|-------------|----------------|
| Chlornatrium . . . . .       | 6,4984 g    | 3,9405 g       |
| Bromnatrium . . . . .        | 0,0021 „    | 0,0016 „       |
| Chlorkalium . . . . .        | 0,2192 „    | 0,4969 „       |
| Schwefelsaures Kalium . . .  | 0,1437 „    | —              |
| Chlorkalium . . . . .        | 0,0148 „    | 0,0057 „       |
| Schwefelsaures Calcium . . . | 0,3928 „    | 0,1850 „       |
| Schwefelsaures Eisenoxyd . . | 0,0042 „    | —              |
| Kohlensaures Calcium . . . . | 0,3597 „    | 0,4866 „       |
| Kohlensaures Magnesium . . . | 0,0464 „    | 0,0687 „       |
| Kohlensaures Eisenoxydul . . | 0,0087 „    | 0,0034 „       |
| Chlormagnesium . . . . .     | 0,3732 „    | 0,4162 „       |
| Kieselsäure . . . . .        | 0,0115 „    | 0,0120 „       |
|                              | 8,0747 g    | 5,6166 g       |

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 881. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 212; Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen 1891, 29, 246.

|                                    | Eisenquelle | Schwefelquelle |
|------------------------------------|-------------|----------------|
| Mit den Carbonaten zu Dicarbonaten |             |                |
| verbundene Kohlensäure . . . . .   | 0,1858 g    | 0,2514 g       |
| Freie Kohlensäure . . . . .        | 0,4028 „    | —              |
| Schwefelwasserstoff . . . . .      | —           | 0,0259 „       |

F. W. Clarke<sup>1)</sup> untersuchte verschiedene *amerikanische Wässer*. *Wasser von Paris, ME.* enthielt Gramme pro Liter:

|                  |                                |                                 |                   |  |  |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|--|--|
| SiO <sub>2</sub> | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | CaSO <sub>4</sub> | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | MgH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
| 0,0170           | 0,0027                         | 0,0809                          | 0,4440            | 0,0206   | 0,0391   |
|                  |                                | MgCO <sub>3</sub>               |                   | FeH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |  |
|                  |                                | 0,0328                          |                   | 0,0067   |  |

*Wasser von „Potash Sulphur Springs“*, acht Meilen südöstlich von „Hot Springs“, Garland County, enthielt Gramme pro Liter:

|                  |                                |                   |                                 |                                 |        |        |
|------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------|--------|
| SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaCO <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | NaCl   | KCl    |
| 0,0275           | 0,0020                         | 0,0080            | 0,2572                          | 0,2988                          | 0,0328 | 0,0433 |

*Wasser einer Quelle* in der Nähe von *Fort Wingate, Neu-Mexico*, enthielt Gramme pro Liter:

|                  |        |        |                                 |                   |  |  |                   |
|------------------|--------|--------|---------------------------------|-------------------|--|--|-------------------|
| SiO <sub>2</sub> | KCl    | NaCl   | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | CaSO <sub>4</sub> | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | MgH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | MgCO <sub>3</sub> |
| 0,0160           | 0,0046 | 0,0072 | 0,0395                          | 0,3620            | 0,1153   | 0,0900   | 0,0746            |

*Wasser einer Quelle* von der Farm *Willis E. Hall*, drei Meilen von Lowesville's Poststation und 20 Meilen von Charlotte, enthielt Gramme pro Liter:

|                  |                   |                   |                   |        |        |                                 |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|--------|---------------------------------|
| SiO <sub>2</sub> | CaSO <sub>4</sub> | CaCO <sub>3</sub> | MgCO <sub>3</sub> | KCl    | NaCl   | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
| 0,0385           | 0,4716            | 0,0318            | 0,0328            | 0,0042 | 0,0015 | 0,0601                          |

R. B. Riggs<sup>2)</sup> hat ebenfalls mehrere *amerikanische Wässer* untersucht. Das *Wasser von Savannah, GA.* enthielt Theile pro eine Million: A. Savannah-Fluß (Höhenwasser), B. Savannah-Fluß (Tiefenwasser), C. Artesischer Brunnen der Wasserwerke:

|                                      | A.     | B.     | C.    |
|--------------------------------------|--------|--------|-------|
| Chlor . . . . .                      | Spuren | Spuren | 7,3   |
| Freies Ammoniak . . . . .            | —      | —      | —     |
| Albuminoid-Ammoniak . . . . .        | 2,6    | 1,0    | —     |
| Unorganische feste Bestandtheile . . | 45,0   | 40,0   | 174,0 |
| Organische feste Bestandtheile . . . | 22,0   | 15,0   | —     |

<sup>1)</sup> Bull. of the United States Geological Survey, Nr. 55, 91, 92; Nr. 60, 171. — <sup>2)</sup> Daselbst, Nr. 55, 91, 92; Nr. 60, 172, 174.



Wässer der artesischen Brunnen in Georgia und Alabama enthielten Theile in einer Million: A. Von Albany, Ga., B. von Smithville, Ga.; C. von Americus, Ga.; D. von Montezuma, Ga.; E. von Fitzpatrick, Ala.:

|  | A.    | B.    | C.    | D.    | E.    |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Gesammte feste Bestandtheile . . . . . | 181,0 | 140,0 | 177,0 | 111,5 | 271,0 |
| Kohlensäure . . . . .                  | 96,5  | 65,0  | 74,0  | 42,0  | 93,0  |
| Schwefelsäure . . . . .                | 9,2   | 17,1  | 5,6   | 6,3   | 38,6  |
| Kieselsäure . . . . .                  | 27,0  | 13,0  | 43,6  | 26,2  | 40,8  |
| Thonerde . . . . .                     | 1,0   | Spur  | Spur  | Spur  | 2,4   |
| Kalk . . . . .                         | 21,8  | 6,4   | 48,4  | 11,2  | 19,8  |
| Magnesia . . . . .                     | 1,2   | 0,2   | 0,5   | 0,14  | 1,6   |

Das Wasser von „Happy Hollow Springs“ (heisse Quelle) enthielt Gramme pro Liter:

|        |                    |  |                  |  |                         |
|--------|--------------------|--|------------------|--|-------------------------|
| NaCl   | NaHCO <sub>3</sub> | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | CO <sub>2</sub> (freie) |
| 0,0049 | 0,0043             | 0,0068   | 0,0052           | 0,0008   | 0,0220                  |

Das Wasser einer Quelle von M'Leansborough, Ill., enthielt Gramme pro Liter:

|        |        |                                 |                   |                   |                   |  |                  |
|--------|--------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|------------------|
| KCl    | NaCl   | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | MgSO <sub>4</sub> | CaSO <sub>4</sub> | CaCO <sub>3</sub> | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> |
| 0,0220 | 0,0396 | 0,8433                          | 2,2340            | 0,9166            | 0,1924            | 0,7903   | 0,0142           |

Das Wasser von „Matilija Hot Springs“, in der Nähe von Buena-ventura, Cal., enthielt Gramme pro Liter:

|       |        |                   |                   |                   |                   |                    |                  |
|-------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| KCl   | NaCl   | MgCl <sub>2</sub> | MgSO <sub>4</sub> | CaSO <sub>4</sub> | CaCO <sub>3</sub> | CaSiO <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> |
| 0,622 | 1,3876 | 0,0068            | 0,0073            | 0,0160            | 0,0965            | 0,0629             | 0,0088           |

F. Canzoneri<sup>1)</sup> hat das Mineralwasser von „Finca huracatao“, Provinz di Salta der Argentinischen Republik, untersucht und in einem Liter desselben gefunden:

|                          |         |                             |         |
|--------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| Kieselsäure . . . . .    | 0,050 g | Calciumsulfat . . . . .     | 0,042 g |
| Chlornatrium . . . . .   | 1,240 „ | Kaliumcarbonat . . . . .    | 0,047 „ |
| Chlorkalium . . . . .    | 0,081 „ | Calciumdicarbonat . . . . . | 0,109 „ |
| Chlormagnesium . . . . . | 0,012 „ | Thonerde und Eisenoxyd .    | 0,004 „ |
| Chlorcalcium . . . . .   | 0,392 „ |                             |         |

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 462.

J. E. Whitfield<sup>1)</sup> hat das *Wasser zweier Quellen von Hominy Hill, Ark.*, untersucht. Sie enthielten Gramme pro Liter:

|  | Old or<br>upper spring | New or<br>lower spring |
|--|------------------------|------------------------|
| SiO <sub>2</sub> . . . . .                               | 0,0122                 | 0,0100                 |
| CaSO <sub>4</sub> . . . . .                              | 0,0058                 | 0,0121                 |
| CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . | 0,0984                 | 0,0535                 |
| MgH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . | 0,0207                 | 0,146                  |
| KHCO <sub>3</sub> . . . . .                              | 0,0103                 | 0,0081                 |
| NaHCO <sub>3</sub> . . . . .                             | 0,0219                 | 0,0131                 |
| CO <sub>2</sub> , freie . . . . .                        | 0,0276                 | 0,0091                 |

L. G. Eakins<sup>2)</sup> analysirte das *Wasser von Lebanon, Laclede County, M O.* Dasselbe enthielt Gramme pro Liter:

|                  |  |      |                    |  |  |
|------------------|--|------|--------------------|--|--|
| SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                   | NaCl | MgSO <sub>4</sub>  | FeH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | MgH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
| 0,0112           | 0,0032   | Spur | 0,0060             | Spur   | 0,0917   |
|                  | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |      | NaHCO <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>                  |  |
|                  | 0,1315   |      | 0,0370             | 0,0066   |  |

Er untersuchte auch das *Wasser einer Quelle in der Nähe von Denver, Colo.* Dasselbe besaß ein spezifisches Gewicht von 1,063 bei 20,8° und enthielt Gramme pro Kilogramm:

|        |                     |                                 |                   |                   |                  |
|--------|---------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| KCl    | NaCl                | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | MgSO <sub>4</sub> | CaSO <sub>4</sub> | SiO <sub>2</sub> |
| 0,2542 | 2,4143              | 18,0629                         | 38,7306           | 1,0929            | 0,0290           |
|        | Albuminoid-Ammoniak |                                 |                   | freies Ammoniak   |                  |
|        | 0,0050              |                                 |                   | Spur              |                  |

T. M. Chatard<sup>3)</sup> hat das *Wasser des „Owens Lake“* in Californien untersucht. Das spezifische Gewicht bei 16,5° war 1,06246. In 1 kg Wasser waren enthalten in Grammen:

|       |                    |                                 |   |                                  |                                 |
|-------|--------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
| KCl   | NaCl               | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> | Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
| 2,957 | 27,694             | 10,443                          | 0,438   | 0,464                            | 26,319                          |
|       | NaHCO <sub>3</sub> | CaCO <sub>3</sub>               | MgCO <sub>3</sub>                             | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |
|       | 4,233              | 0,035                           | 0,013   | 0,023                            | 0,013                           |

Er untersuchte auch das *Drainagewasser von St. Augustine, Fla.* Dasselbe enthielt Gramme pro Liter:

|                  |  |        |        |                   |  |  |
|------------------|--|--------|--------|-------------------|--|--|
| SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | NaCl   | KCl    | CaSO <sub>4</sub> | CaH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | MgH <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
| 0,0146           | 0,0015   | 0,1625 | 0,0188 | 0,0742            | 0,2341   | 0,1009   |

<sup>1)</sup> Bull. of the United States Geological Survey, Nr. 60, 173. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 172, 174. — <sup>3)</sup> Dasselbst, Nr. 55, 93; Nr. 60, 171.

J. H. Garrett<sup>1)</sup> hat die *Einwirkung von Wasser auf Blei* studirt. Danach bildet sich in den Bleiröhren zunächst ein Niederschlag eines Bleioxydhydrates, welcher jedoch von säurehaltigem Wasser wieder aufgelöst wird. Diese Oxydation des Bleies kann erfolgen durch den in Wasser gelösten Sauerstoff, insbesondere aber durch die *Nitrate*, welche, zu Nitriten reducirt, Sauerstoff wieder aufnehmen und so den Proceß der Oxydation continuirlich gestalten. Die Einwirkung der Nitrate wird befördert durch einen Gehalt des Bleies an Kupfer und Silber; sie wird vermindert durch die Gegenwart von Zink, Zinn oder überhaupt von Metallen, welche leichter oxydirbar sind als das Blei. Auch steigende Temperaturen befördern den Angriff des Bleies durch Wasser. Alkalische Wässer, insbesondere *Calciumcarbonat* enthaltende, schützen das Blei vor dem Angriff, indem sie eine unlösliche Schicht eines basischen Bleicarbonates erzeugen.

Pr. de Wilde und A. Reyhler<sup>2)</sup> haben folgendes Verfahren zur *Darstellung von Chlor*<sup>3)</sup> angegeben: In einem thönernen Cylinder wird ein trockenes Gemenge von Magnesiumsulfat mit Magnesiumchlorid und Manganchlorür, oder von Magnesiumchlorid und Manganchlorür abwechselnd zuerst bei sehr dunkler Rothgluth mit heißer Luft (concentrirtem Sauerstoff) behandelt, bis die Chlorentwicklung nachgelassen hat, und nachher in demselben Apparate bei der gleichen oder etwas niedrigeren Temperatur durch vorgewärmtes Salzsäuregas unter Bildung von Wasserdampf und Chlor zur ursprünglichen Zusammensetzung zurückgebracht. Hierbei kann das Magnesiumsulfat durch jede schwer schmelzbare, die Existenz des Magnesiamanganits oder des Manganoxyduls nicht verhindernde Substanz ersetzt werden. Das Gemenge kann auch bei Dunkelrothgluth gleichzeitig mit Luft und Salzsäuregas behandelt werden, wodurch sich das Verfahren continuirlich gestaltet.

K. W. Jurisch<sup>4)</sup> berichtete über Laboratoriumsversuche mit dem *de Wilde-Reyhler'schen Chlorproceß*<sup>5)</sup>. Wird ein

<sup>1)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 22, 179. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 226 (D. R.-P. 53 749). — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2674. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1013. —

<sup>5)</sup> Vgl. voranstehenden Auszug.

calcinirtes Gemisch von Magnesiumsulfat und Magnesia mit Salzsäure behandelt, so entsteht eine Mischung von 64,93 Proc. Sulfat, 24,33 Proc. Chlorid, 10,02 Proc. Hydrat und 0,71 Proc. Oxyd, aus welcher durch Ueberleiten von Luft bei dunkler Rothgluth ein Gas mit 12 bis 16 Vol.-Proc. Chlor erhalten wird, dem indess noch viel Wasserdampf und Salzsäure beigemischt ist. Enthält jedoch die ursprüngliche Mischung außerdem 1 Mol. Manganchlorür, so hat das calcinirte Product die Zusammensetzung  $\text{MgSO}_4 + \text{Mg}_3\text{Mn}_2\text{O}_8$ . Beim Erhitzen dieses Productes in einem Chlorwasserstoffstrome geht es in eine weisse Masse,  $2 \text{MgSO}_4 + (\text{MgO} + \text{MgCl}_2) + 2 \text{MnCl}_2$ , über, aus welcher beim Erhitzen im Luftstrome auf  $525^\circ$  ein Gas mit constantem Gehalte von 20 Vol.-Proc. Chlor entweicht, das nur anfänglich geringe Mengen Wasser und Salzsäure mit sich führt. In den Versuchen sank der Gehalt des Chlors erst in der fünften Stunde auf 16 Vol.-Proc., in der sechsten auf 9 Vol.-Proc. und in der achten auf 4 Vol.-Proc. Es sinkt demnach der Chlorgehalt erst nach sechs Stunden auf den durchschnittlichen der Deacon'schen Gase.

A. Reychler<sup>1)</sup> hat Ausnutzungsversuche bei der *Herstellung von Chlor* nach den Verfahren von Weldon<sup>2)</sup>, Dunlop<sup>3)</sup>, Kühlmann<sup>4)</sup>, sowie P. de Wilde und A. Reychler<sup>5)</sup> ausgeführt, welche zu Gunsten des letzten Verfahrens ausfielen.

R. Dormer<sup>6)</sup> hat folgendes Verfahren zur *Darstellung von Chlor* angegeben: Mangansuperoxyd, Salzsäure und Schwefelsäure läßt man auf einander einwirken. Das gebildete Mangansulfat wird mit Chlorcalcium [von der Regenerirung des Mangansuperoxydes nach Weldon<sup>7)</sup> oder Dunlop<sup>3)</sup>] zu Manganchlorür und Calciumsulfat umgesetzt, sowie das Manganchlorür nach einer bekannten Art auf Mangansuperoxyd verarbeitet. Die Processe können auch soweit vereinigt werden, daß man bei der Chlordarstellung direct schon das Chlorcalcium beifügt:  $\text{MnO}_2 + 2 \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2 = \text{MnCl}_2 + 2 \text{Cl} + \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1249. — <sup>2)</sup> JB. f. 1869, 1031; f. 1871, 1009; f. 1882, 1391, 1405; f. 1885, 2054, 2074. — <sup>3)</sup> Nicht in den JB. übergegangen. — <sup>4)</sup> JB. f. 1875, 1050. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2674. — <sup>6)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 101 (D. R.-P. 52 705). — <sup>7)</sup> JB. f. 1882, 1391, 1405; f. 1885, 2054, 2074.

W. Crowder<sup>1)</sup> beschrieb ausführlich die *Fabrikation der Schwefelsäure* nach dem üblichen Verfahren und theilte eine Reihe von Beobachtungen über die *Vorgänge in den Schwefelsäurekammern* mit, auf welche hier jedoch nur grösstentheils verwiesen werden kann. In einer längeren Versuchsreihe wurde der Gehalt der Röstgase an schwefliger Säure und an Sauerstoff ziemlich constant befunden. Die Temperatur der Gase ist bei Verwendung besser zerkleinerter Kiese geringer als bei grobstückigem Materiale. Die Absorption der nitrosen Dämpfe im Gay-Lussac-Thurm erfolgt durch eine Säure von 100° ebenso rasch und kräftig wie durch eine abgekühlte Säure.

A. Retter<sup>2)</sup> hat eingehende Untersuchungen an *Schwefelsäuresystemen* ausgeführt, wonach Er zu folgendem Endergebnisse gelangte: Die Anlage des Einkammersystems muß, obgleich sie den mehrkammerigen Systemen gegenüber weniger Bleiaufwand erfordert, als eine nicht-ökonomische bezeichnet werden, weil ihre Produktionskraft erheblich geringer ist und ihr Betrieb unregelmässiger verläuft, als in Anlagen mit mehreren Kammern. Schon die Theilung einer Kammer in zwei kleinere vermag die Produktionsfähigkeit um etwa 40 Proc. zu erhöhen. Auf die Details der mit 30 Tabellen versehenen Publication kann hier nur verwiesen werden.

G. Lunge<sup>3)</sup> hat, unterstützt von R. Zalociecki und L. Marchlewski, auf Grund gröfserer Versuchsreihen Tabellen über die *Zersetzungsspannung nitroser Schwefelsäure* (d. h. Lösungen, welche Nitrosylschwefelsäure und daneben möglicher Weise freie Salpetrigsäure enthalten) veröffentlicht.

Die Arbeit von G. Lunge<sup>4)</sup> über die *Reduction von salpetrigsäurehaltiger Schwefelsäure* (Auflösung von Bleikammerkrystallen in Schwefelsäure) *durch Coaks* wurde auch an anderer Stelle<sup>5)</sup> mitgetheilt.

Nach einer Notiz im chemischen Centralblatt<sup>6)</sup> kann man

---

1) Chem. Soc. Ind. J. 10, 295. — 2) Zeitschr. angew. Chem. 1891, 4. —  
 3) Daselbst, S. 37. — 4) JB. f. 1890, 2678 f. — 5) Monit. scientif. [4] 5, 151.  
 — 6) Chem. Centr. 1891 b, 439.

*Nordhäuser Schwefelsäure* durch Einwirkung eines elektrischen Stromes von 0,1 Ampère auf Schwefelsäure von 66° Bé. in einem hierfür construirten *Apparat* gewinnen.

A. Fawsitt<sup>1)</sup> gab eine historische Zusammenstellung und kritische Besprechung der Versuche zur *Fixirung des Stickstoffs* (als Ammoniak- oder Cyanverbindungen).

O. Guttmann<sup>2)</sup> beschrieb das günstige Ergebniss der Anwendung einer Doppelbatterie Seiner *Salpetersäure-Condensatoren*<sup>3)</sup> in einer Dynamitfabrik in England.

J. Redwood<sup>4)</sup> hat Versuche ausgeführt, den in den *sauren Rückständen der Oelwerke enthaltenen Stickstoff als Ammoniak zu gewinnen*. Zu diesem Zwecke wurden diese Rückstände mit Kalk neutralisirt und in eisernen Retorten mit überhitztem Dampf behandelt.

Parker und Robinson<sup>5)</sup> haben ein *elektrisches Verfahren zur Herstellung von Phosphor* angegeben. Danach wird in einem von einer Dynamomaschine gespeisten elektrischen Ofen ein Gemenge von *Metaphosphorsäure* und Kohle, oder ein solches von Calciummetaphosphat mit Kohle, erhitzt. Neben Phosphor entstehen im ersteren Falle Kohlensäure, Phosphorwasserstoff und Wasser, im letzteren Falle Tricalciumphosphat und Kohlenoxydgas.

J. B. Readmann<sup>6)</sup> hat Versuche der *Darstellung von Phosphor* aus *Phosphaten*, Kohle und Kieselsäure (Sand) ausgeführt. Die mit basischer Schlacke gemachten Proben ergaben ungenügende Resultate. Ein günstigeres Ergebniss lieferten die Versuche mit natürlichen Kalkphosphaten, Coaks und reinem Sand.

Derselbe<sup>7)</sup> hat Seine Versuche<sup>8)</sup> der directen *Darstellung von Phosphor* aus Phosphaten, Sand und Kohle fortgesetzt und nunmehr gefunden, daß auch Thonerdephosphate (wie Redondaphosphat) hierzu geeignet sind, während Thomasschlacke sich als ungeeignetes Material erwies. Versuche, den Proceß in

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 172; Chem. Soc. Ind. J. 9, 30. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 238. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2680. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 108. — <sup>5)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1178. — <sup>6)</sup> Dasselbst, S. 148; Chem. Soc. Ind. J. 9, 473. — <sup>7)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 445. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2680.

Retorten oder Hochöfen vor sich gehen zu lassen, scheiterten an der zu niedrigen hierin erreichbaren Temperatur. Dagegen erwiesen sich nach den mit Parker ausgeführten Versuchen elektrische Schmelzöfen sehr vortheilhaft. Insbesondere eignete sich dazu eine Reihe kleiner Schmelzöfen. Die Ausbeute betrug 86 Proc. des eingeführten Phosphors.

Die Silesia, Verein chemischer Fabriken in Ida- und Marienhütte bei Saarau (Schlesien)<sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur Nutzbarmachung des beim *Aufschliessen fluorhaltiger Phosphate* auftretenden *Fluorsiliciums* durch Darstellung von *künstlichem Kryolith* angegeben. Das sich derart entwickelnde Fluorsilicium wird durch Einleiten in Wasser in eine Lösung von Kieselfluorwasserstoff übergeführt, sodann letztere durch Behandeln mit Thonerdehydrat und kohlensauen oder kaustischen Alkalien in ein Gemisch von künstlichem Kryolith und Kieselsäure umgewandelt, welches in der Milch- und Emailleglasfabrikation Verwendung finden soll.

W. Müller<sup>2)</sup> empfahl als neues Reinigungsmittel die *Pflanzenblutkohle*. Dieselbe wird durch vorsichtige Calcination alkalischer Laugen, wie sie beim Behandeln von Holz und ähnlichen Stoffen in der Wärme unter hohem Druck mit stark alkalischen Flüssigkeiten entstehen, gewonnen. Flüssigkeiten, welche mit dieser Kohle geklärt werden sollen, dürfen höchstens eine 0,04 g Kalk entsprechende Alkalinität besitzen; saure Reaction dagegen steht der Klärung nicht entgegen. Die Pflanzenblutkohle soll an Stelle der Blut- oder Knochenkohle Verwendung finden.

M. Pöpel<sup>3)</sup> berichtete über einen eigenthümlichen Fall der *Selbstentzündung von Schwefelkohlenstoff* in einem Destillirapparate durch Reibung der Gase an einem gebogenen Schenkel eines Rohres, und theilte einige Versuche über die Selbstentzündlichkeit dieses Lösungsmittels mit. Danach entzündet sich Schwefelkohlenstoff an blankem *Kupfer* schon bei 96 bis 98°, während bei mit Thon überstrichenen Flächen eine Entzündung nicht herbeigeführt werden konnte. Ebenso entzündet sich diese

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 102 (D. R.-P. 53 045). — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 14. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 822.



Verbindung im Gemenge mit Luft an Eisenröhren, welche von Dampf mit 3 bis 4 Atmosphären durchströmt werden. Je ärmer das Gemisch jedoch an Schwefelkohlenstoff ist, um so höher liegt die Entzündungstemperatur, um so mehr erscheint aber dann der Vorgang als Explosion. Aus weiteren Beobachtungen geht hervor, daß in Räumen, in denen mit Schwefelkohlenstoff gearbeitet wird, alle Dampfrohre, Hähne, Ventile auf das Sorgfältigste umkleidet werden sollen. Ferner ist zu empfehlen, ohne Druck und mit guter Kühlung zu arbeiten.

H. N. Warren<sup>1)</sup> hat in Verfolgung Seiner Studien<sup>2)</sup> über *Siliciumwasserstoff* nunmehr gefunden, daß bei der Einwirkung starker Inductionsfunken auf das eine Röhre passirende Gas sich *Häute* von reinem *Silicium* abscheiden. Wird Siliciumwasserstoff gemengt mit Kohlengas der gleichen Einwirkung ausgesetzt, so scheiden sich Häute ab, die aus Kohlenstoff und Silicium bestehen. Der Siliciumwasserstoff wurde gewonnen durch Ueberleiten von Fluorsilicium über erhitztes Magnesium, bis die Hälfte des letzteren verbraucht war, Reinigen der Silicium-Magnesiumlegirung durch Schmelzen unter einem Gemische von Magnesium-, Natrium- und Kaliumchlorid, sowie Zersetzen der Legirung mit Essigsäure. Das Kohlenstoffsilicium soll zur Herstellung haltbarer Kohlenfäden für elektrische Lampen verwendet werden.

R. Espenschied<sup>3)</sup> gab ein Verfahren zur *Darstellung von Kalilauge* aus Kaliumsulfat an. Danach wird eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Kaliumsulfat mit einer der Hälfte des gelösten Salzes äquivalenten Menge zu steifen Brei gelöschten Kalkes ohne Erwärmen verrührt, und die Flüssigkeit durch Zugabe von Kaliumsulfat stets mit diesem Salze gesättigt erhalten. Man kann anfänglich auch bei 50° arbeiten, muß dann aber die Flüssigkeit während des Verrührens abkühlen lassen. Nimmt die alkalische Beschaffenheit der Flüssigkeit nicht mehr zu, so wird sie vom Gyps getrennt und eingedampft, worauf das Kaliumsulfat auskrystallisirt und ein von diesem freies Kali gewonnen wird.

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 241. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 538, 539. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 427 (D. R.-P. 55 177).

M. Thomson<sup>1)</sup> beschrieb die *Salzindustrie von Indien*.

J. W. Dupré<sup>2)</sup> hat sich ein Verfahren zur *Darstellung von Kaliummagnesiumsulfat und Chlorkalium* durch combinirte Verarbeitung von *Kainit, Sylvinit* (aus 70 bis 75 Chlornatrium und 30 bis 35 Chlorkalium bestehend) u. s. w. patentiren lassen. Danach wird die von der Kainitverarbeitung herrührende Mutterlauge oder eine heisse Kainitlösung in zwei Theile getheilt; ein Theil davon ( $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$ ) sodann in der Siedehitze am besten mit so viel Sylvinit behandelt, daß auf 1 Mol. des zur Herstellung des gesammten Laugenquantums angewendeten Kainits 1 Mol. Chlorkalium kommt. Die so erhaltene heisse Lösung, vom ungelöst gebliebenen Steinsalz des Sylvinit getrennt, wird nun mit dem Gesammtrest der ursprünglich angewendeten Kainitlösung, resp. Mutterlauge vermischt; beim Erkalten scheidet sich chlornatriumfreies Kaliummagnesiumsulfat aus. Durch Verdampfen der von letzterem Salze getrennten Lauge gewinnt man das Chlorkalium des Sylvinit in Form von *Carnallit*.

Stolle<sup>3)</sup> berichtete über das Vorkommen von *Stickstoffverbindungen (Salmiak) in den Stassfurter Salzen*. Rohcarnallit enthält bis zu 0,008 Proc., künstlicher Carnallit bis zu 0,012 Proc. Salmiak. Die Endlauge war salmiakfrei. Ein von Langbein eingesendeter künstlicher Carnallit von Stassfurt enthielt 35,2 Proc. Wasser, 34,6 Proc. Chlormagnesium, 23,9 Proc. Chlorkalium, 2,0 Proc. Chlornatrium und 3,8 Proc. Chlorammonium.

H. Precht<sup>4)</sup> beobachtete grofse, durchsichtige *Steinsalzkrystalle* aus dem Salzbergwerke Neu-Stassfurt 1. in reinen Octaëdern, 2. in Combinationen von Octaëdern und Hexaëdern, 3. in Combinationen von Octaëdern, Hexaëdern und Pyramidenwürfeln, sowie 4. in Combinationen von Hexaëdern und Pyramidenwürfeln. Bei der letztgenannten Combination waren die Pyramidenwürfel Flächen offenbar nur durch Auflösen des Würfels gebildet worden.

H. N. Warren<sup>5)</sup> beschrieb eine neue Methode zur *Herstellung*

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 981. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 171 (D. R.-P. 53 237). — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 625. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 293. — <sup>5)</sup> Chem. News 63, 290.

von *Natrium- und Kaliumnitrit*. Nach diesem Verfahren wird in einem Gefäß platinirter Asbest befestigt und unter eventuellem Erwärmen Ammoniakgas, nebst Sauerstoff darin eingeleitet. Das sich bildende Ammoniumnitrit kann danach mit Aetzalkalilaugen zu den Nitriten des Kaliums oder Natriums umgesetzt werden, während das entweichende Ammoniak von Neuem in den Proceß geführt wird.

T. M. Chatard <sup>1)</sup> schrieb eine neue, umfangreiche Abhandlung über die *natürliche Soda*, ihr Vorkommen und ihre Ausnutzung. Aus den ausgeführten Untersuchungen konnte Er folgende Schlüsse ziehen: 1. Die natürliche Soda wird theilweise bei der directen Zerstörung der Felsen durch Luft und Wasser gebildet, wobei zeitweise Hitze und Druck mitwirken; theilweise entsteht sie nachträglich durch Zersetzungen, welche entweder im Boden oder in geschlossenen Bassins verlaufen. Diese Zersetzungen werden sehr beeinflusst durch die Wirkung der organischen Substanzen. 2. Die natürliche Soda ist eine bestimmte Verbindung von je 1 Mol. Natriumcarbonat und Natriumdicarbonat; die sie begleitenden anderen Salze sind nur als Verunreinigungen aufzufassen. Die Existenz der sogenannten Sesquicarbonat ist sehr zweifelhaft. 3. Das Mineral *Urao* ist die reine Form der natürlichen Soda und mag „*Tetra-trita-*“ oder „*Tetrita-Carbonat*“ genannt werden. Die Carbonate des Natriums sind nunmehr nur folgende drei: Monocarbonat, Tetritacarbonat und Dicarbonat. 4. Die Natur und die Eigenschaften des Urao ergaben die Art und Weise, wie die natürliche Soda von den begleitenden Salzen gereinigt werden kann. Die beschriebene Reinigungsmethode, wie sie am Owens See üblich ist, ist einfach und gut, doch ist die Ausbeute nicht groß. Er gab zum Schlusse praktische Winke, welche bei der technischen Ausnutzung der natürlichen Soda berücksichtigt werden sollten.

J. Leith <sup>2)</sup> berichtete über die *Benutzung des Calciumsulfhydrates in der Fabrikation von Soda und Nebenproducten* nach

<sup>1)</sup> Bull. of the United States Geological Survey Nr. 60, 27 bis 101. —

<sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 214; Monit. scientif. [4] 5, 1166.

dem Verfahren von Haddock und Leith. Dieses Verfahren bezweckt, die Vorthelle des Leblanc-Sodaprocesses mit jenem des Ammoniaksodaprocesses zu verbinden. Chlornatrium wird mit Schwefelsäure zu Natriumsulfat und Salzsäure umgesetzt, sowie letztere vollständig gewonnen. 56 Proc. des Natriumsulfates werden dann nach dem Leblanc-Verfahren auf Soda verarbeitet und das hierbei als Nebenproduct erhaltene Schwefelcalcium durch Anrühren mit Wasser und Einleiten von Schwefelwasserstoff in leicht lösliches Calciumsulfhydrat übergeführt. Die Lösung des letzteren Körpers wird dann mit dem zweiten Theile des Natriumsulfates so vermischt, daß durch anfänglichen Zusatz geringer Mengen des Sulfhydrates zur Sulfatlösung das in letzterer enthaltene Eisen vollständig abgeschieden wird, worauf durch Hinzufügen des Restes von Sulfhydratlösung ein weißer Gyps (Annalin) erhalten werden kann. Die Lösung des nunmehr entstandenen Natriumsulfhydrates wird mit Kohlensäure zersetzt: der größte Theil des Natriumdicarbonats krystallisirt aus und Schwefelwasserstoff entweicht, welcher theils auf Schwefel verarbeitet, theils zur Herstellung des Calciumsulfhydrates benutzt wird. Endlich werden die noch Natriumcarbonat enthaltenden Mutterlaugen eingedampft und aus denselben durch weiteres Einleiten von Kohlensäure Natriumdicarbonat gewonnen, oder sie werden auf Krystallsoda verarbeitet. Die bei diesem Verfahren nothwendige Kohlensäure wird entweder durch Erhitzen des Natriumcarbonates oder aus Kalköfen gewonnen.

H. Schreib<sup>1)</sup> hat vorgeschlagen, zu den Chlornatrium und Chlorcalcium enthaltenden *Abfalllaugen des Ammoniaksodaprocesses* Natriumsulfat hinzuzufügen, wodurch ein in der Kartonfabrikation als Füllmaterial gut verwendbarer *Gyps* neben einer in den Sodaprocefs zurückführbaren Chlornatriumlösung entsteht. Die Zersetzung der Abfalllaugen kann jedoch auch mit Schwefelsäure oder saurem Natriumsulfat vorgenommen und so einerseits Gyps, andererseits Salzsäure gewonnen werden.

In der Chemikerzeitung<sup>2)</sup> wurden ältere Versuche<sup>3)</sup> mit-

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 4. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 821. — <sup>3)</sup> Chem. News 37, 56 (1878); nicht in den JB. übergegangen.

getheilt, den *Ammoniaksodaschlamm* unter Benutzung von Mirabit, ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ ), oder von Tangasche auf Gyps (Annaline), Kochsalz und andere verwerthbare Producte zu verarbeiten. Aus diesem Berichte seien hier nur die Zusammensetzungen der an Jütlands Küsten vorkommenden *Tangarten* (*Zostera marina*, *Fucus vesiculosus* und *serratus*) angegeben:

|  | <i>Zostera marina</i> | <i>Fucus vesiculosus</i> |
|--|-----------------------|--------------------------|
| Organische Bestandtheile . . . . .                     | 63,34 Proc.           | 76,35 Proc.              |
| Asche . . . . .  | 36,66 "               | 23,65 "                  |
| Stickstoff in den organischen Bestandtheilen . . . . . | 1,22 "                | 1,33 "                   |
| Feuchtigkeit . . . . .                                 | 24,2 "                | 29,4 "                   |
| Zusammensetzung der Asche:                             |                       |                          |
| Kali . . . . .   | 3,18 "                | 2,70 "                   |
| Natron . . . . .                                       | 6,57 "                | 3,94 "                   |
| Phosphorsäure . . . . .                                | 0,50 "                | 0,53 "                   |
| Chlor . . . . .  | 6,92 "                | 2,61 "                   |
| Schwefelsäure . . . . .                                | 3,14 "                | 6,65 "                   |
| Sand und Kieselsäure . . . . .                         | 9,63 "                | 4,08 "                   |
| Unbestimmte Stoffe . . . . .                           | 6,72 "                | 3,14 "                   |

H. Bauer<sup>1)</sup> gab ein Verfahren an zur *Darstellung von Soda, Thonerdehydrat und Fluorcalcium* aus Natrium-Aluminiumfluorid. 1 Thl. des Rohmaterials und 1 Thl. Calciumcarbonat werden hierfür mit 30 bis 40 Thln. Wasser unter Zugabe von etwas Soda, welche zur Einleitung der Reaction erforderlich ist, so lange gekocht, bis das Natrium-Aluminiumfluorid zersetzt ist. Nach der Filtration wird die Lösung bis zum Auskrystallisiren des Natriumcarbonates concentrirt, der Rückstand sodann auf Aluminiumsalze oder auf Fluoraluminium und Aluminium verarbeitet. Die Reaction erfolgt wahrscheinlich nach folgenden Gleichungen: I.  $\text{Al}_2\text{F}_6 \cdot 6\text{NaF} + 6\text{CaCO}_3 = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 6\text{CaF}_2$ ; II.  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2(\text{OH})_6 + 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

H. Schreib<sup>2)</sup> theilte ein neues Verfahren für die *Darstellung von Krystallsoda* mit. Dasselbe beruht auf der künstlichen Abkühlung einer heiss gesättigten Sodalösung in eigenen Apparaten, wodurch die Krystallisation in vier bis fünf Stunden beendigt ist.

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 32 (D. R.-P. 54 824). — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 522.

Th. Schmidt<sup>1)</sup> beschrieb ein von Ihm erfundenes Verfahren zur *Herstellung von Sodakrystallen* von grosser Reinheit, und zwar durch Umkrystallisiren von Rohsoda unter Berücksichtigung der Temperaturen des Wassers, welche auf die Ergiebigkeit des Verfahrens, resp. der Apparate von grossem Einflusse sind. Die erhaltene Soda bildet kleine Krystalle.

E. L. Fleming<sup>2)</sup> beschrieb in einem Aufsatze die *Gewinnung und Verwerthung des Borax*.

J. T. Conroy<sup>3)</sup> hat die *Zersetzung des Strontiumcarbonates durch Hitze* studirt, wobei Er fand, dass über der gewöhnlichen Bunsenflamme gar keine Zersetzung eintritt, während beim Erhitzen auf 1050° eine langsame, aber schliesslich vollständige Zerlegung des Carbonates in Strontiumoxyd und Kohlendioxyd stattfindet.

F. Laur<sup>4)</sup> hat Neuerungen im Verfahren und an den Apparaten zur *Herstellung von Natriumaluminat, Natriumsulfat und Natriumcarbonat* angegeben. Danach werden *Bauxit* und Kohle mit so viel Natriumsulfat geschmolzen, dass aller Schwefel und alles Eisen als Schwefeleisen gebunden werden kann. Der Schmelze wird ferner so viel Natriumcarbonat oder Natriumhydroxyd hinzugefügt, dass wenigstens ein Theil des normalen Aluminates sich bei der folgenden Auslaugung in das *Aluminat*,  $\text{Na}_6\text{Al}_4\text{O}_9$ , umsetzt. Die Auslaugung geschieht in einer Kugelmühle mit Filtrirvorrichtung unter Druck bei 140 bis 150°. Die Trennung der durch Kohlensäure ausgeschiedenen Thonerde von der Natriumcarbonatlösung wird im Scheidetrog und schliesslich in der Centrifuge vorgenommen.

Nach E. Augé<sup>5)</sup> gewinnt man nach folgendem Verfahren mit Vorthail *Natronalaun*: Einer Lösung von Thonerdesulfat wird die entsprechende Menge festen und entwässerten Natriumsulfates hinzugefügt und das Gemenge bis zu einer Dichte von 1,38 bis 1,45 eingedampft. Hierauf wird die noch warme Lösung auf eine

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 275. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 74. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 104. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 131 (D. R.-P. 52 726). — <sup>5)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 172 (D. R.-P. 53 570).

Bleiplatte oder polirte Marmorplatte in dünner Schicht ausgegossen; nach einiger Zeit wird dann die Lösung teigig. Man bringt nun den Teig auf schiefstehende, mit Ablaufrinnen versehene Bleiplatten und läßt ihn darauf ruhig stehen. Je dünner die Schicht war, um so rascher tritt im Teige Krystallbildung ein, wobei fortwährend Mutterlauge abläuft, welche fast alle Unreinigkeiten (Eisen) abführt. Die Krystalle werden endlich ausgeschleudert und schnell abgewaschen. — In einem Zusatzpatente führt E. Augé<sup>1)</sup> an, daß bei Seinem früher patentirten Verfahren<sup>2)</sup> die Temperatur des Krystallisationsraumes stets über 10° und unterhalb 25° gehalten werden müsse, um ein entsprechendes Product zu erhalten. Soll der Alaun eisenfrei sein, so muß eisenfreies Natriumsulfat (eventuell auch Disulfat oder Chlorid) verwendet werden.

O. Fröhlich<sup>3)</sup> hat ein Verfahren zur *Gewinnung von Doppelsalzen des Antimonfluorürs*<sup>4)</sup> direct aus den Rohmaterialien (Antimonerz und Flusspath) mittelst Oxydationsmitteln angegeben. Danach wird ein inniges Gemenge von Antimonerz, Flusspath und Alkali- oder Ammoniumnitrat in warme, verdünnte Schwefelsäure (von 50° Bé.) rasch unter Umrühren eingetragen. Die resultirende dicke, theilweise ölige Masse wird dann zur Lösung des Antimonfluorürs, Natriumdisulfates und Natriumfluorids mit Wasser ausgekocht, sowie die Lösung von dem Ungelösten (Gyps und Schwefel) getrennt. Nach dem Neutralisiren der letzteren mit Alkalien oder Ammoniak und Eindampfen derselben werden die bekannten Doppelsalze gewonnen. Der Proceß verläuft nach folgenden Gleichungen: I. a)  $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 3\text{CaFl}_2 + 2\text{RNO}_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 2(\text{SbFl}_3\text{HRSO}_4) + 3\text{CaSO}_4 + 3\text{S} + \text{N}_2\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ; b)  $2(\text{SbFl}_3\text{HRSO}_4) + 2\text{ROH} = 2(\text{SbFl}_3\text{R}_2\text{SO}_4) + 2\text{H}_2\text{O}$ . II.  $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 4\text{CaFl}_2 + 2\text{RNO}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 2(\text{SbFl}_3\text{RFl}) + 4\text{CaSO}_4 + \text{N}_2\text{O}_2 + 3\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ .

Gregory und Donald<sup>5)</sup> ließen sich ein Verfahren zur

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 341 (D. R.-P. 52 836). — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2687 f. —

<sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 170 (D. R.-P. 53 618). — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2861 f. —

<sup>5)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 226 (D. R.-P. 53 747).



*Darstellung von magnetischem Eisenoxyd* patentiren. Danach wird gut zerkleinertes Eisenerz (*Hämatit*) in einer Retorte zur Kirschrothgluth erhitzt und über dasselbe ein im hohen Grade kohlenstoffhaltiges Gas geleitet. Entzündet sich das ausströmende Gas, so ist die Reaction im Wesentlichen beendet. Das gewonnene Eisenoxyd soll als Filtermaterial verwendet werden.

J. Massignon und E. Vatel<sup>1)</sup> haben ein neues Verfahren zur *Darstellung von Chromaten* aus chromhaltigen Mineralien angegeben. Danach wird das sehr fein gepulverte Mineral mit Aetzkalk oder kohlensaurem Kalk und mit Chlorcalcium innig gemengt, dann getrocknet, im Kalkofen gebrannt und schliesslich zur Oxydation bei gewöhnlicher Temperatur einen Monat lang der Luft ausgesetzt. Die Menge des Kalkes ist so berechnet, daß sie genügt, die entstehende Chromsäure zu binden; die verwendete Chlorcalciummenge beträgt  $\frac{1}{3}$  Aeq. der in Verwendung genommenen Menge Kalk. Die oxydirten Materialien werden schliesslich in systematischer Weise ausgelaugt, die Chlorcalciumlaugen entweder wieder verwendet oder zur Bleichromatfabrikation benutzt, während aus den Calciumchromatlaugen durch Umsetzung Kalium- oder Natriumchromat, resp. Alkalidichromate gewonnen werden.

E. Bergmann<sup>2)</sup> gab ein Verfahren zur *Herstellung von Cyanverbindungen* aus Ferrocyanverbindungen an. Danach wird eine neutrale oder saure, wässerige Lösung einer Ferrocyanverbindung mit so viel eines Silber- oder Kupfersalzes erwärmt, daß sämtliches Cyan an Silber oder Kupfer gebunden werden kann. Findet hierbei ein Kupferoxydsalz Verwendung, so muß man noch ein Reductionsmittel hinzusetzen. Durch Behandlung des beispielsweise auf vorstehend beschriebene Weise erhaltenen Cyankupfers mit einem Alkali- oder Erdalkalisulfid oder einem Ferrocyanür der Alkalien werden die entsprechenden Cyankupferdoppelsalze (beispielsweise Baryumkupfercyanür) erhalten. Durch Sulfate oder Carbonate läßt sich in letzteren das Erdalkalimetall

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 371. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 430 (D. R.-P. 55 152).

(Baryum) durch andere Metalle ersetzen und sind derart anderweitige Doppelsalze (Kaliumkupfercyanür) darzustellen.

J. Hendrick<sup>1)</sup> fand in einem *unreinen Rhodankalium* 60,44 Proc. Chlorkalium.

G. Kafsner<sup>2)</sup> empfahl zur rationelleren Gewinnung von *rothem Blutlaugensalz* die Benutzung des *bleisauren Calciums*<sup>3)</sup>. Der Proceß verläuft dann nach der Gleichung:  $\text{Ca}_2\text{PbO}_4 + 2\text{Fe}(\text{CN})_6\text{K}_4 + 4\text{CO}_2 = 2\text{CaCO}_3 + \text{PbCO}_3 + \text{Fe}_2(\text{CN})_{12}\text{K}_6 + \text{K}_2\text{CO}_3$ . Man kann auch das Calciumplumbat vorher mit Wasser anrühren und nach 24 stündigem Stehen mit heißer Natriumcarbonatlösung in Bleisuperoxyd und Calciumcarbonat zerlegen, wobei dann Natronlauge als Nebenproduct erhalten wird.

E. Noelting und G. A. Palmar<sup>4)</sup> haben im technischen Xylol *Aethylbenzol* (als Di- und Pentabromäthylbenzol) und im technischen Xylidin *Amidoäthylbenzol* nachgewiesen.

J. D. Riedel<sup>5)</sup> hat die Beobachtung gemacht, daß Aethyläther, entgegen älteren Angaben, in concentrirter Schwefelsäure löslich ist, und gründete daraufhin ein Verfahren zur *Abscheidung von Aethyläther aus Bromäthyl*. Da hierbei eine ziemliche Wärmeentwicklung eintritt, so muß die Behandlung des Bromäthyls mit Schwefelsäure entweder in einem mit Rückflusskühler versehenen Gefäße, oder in einem geschlossenen starkwandigen Glaskolben vorgenommen werden.

C. Häufsermann<sup>6)</sup> hat ein Verfahren zur *Herstellung von  $\alpha$ -Trinitrotoluol*, ( $\text{CH}_3:\text{NO}_2:\text{NO}_2:\text{NO}_2 = 1:2:4:6$ ), angegeben. Danach geht man mit Vortheil von dem *o,p-Dinitrotoluol* aus, welches man sehr leicht im reinen Zustande erhält, indem man zu 100 Thln. p-Nitrotoluol eine Mischung von 75 Thln. Salpetersäure (von 91 bis 92 Proc.  $\text{HNO}_3$ ) mit 150 Thln. Schwefelsäure (von 95 bis 96 Proc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) in dünnem Strahl unter beständigem Umrühren einfließen läßt. Hierbei erhält man die Temperatur bei 60 bis 65°. Sobald alle Nitrirsäure eingelaufen ist,

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 130 (Corresp.). — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 255. —

<sup>3)</sup> JB. f. 1889, 2661. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 1955. — <sup>5)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 105 (D. R.-P. 52 982). — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 661.

erhitzt man eine halbe Stunde lang auf 80 bis 85° und trennt dann nach dem Erkalten die noch etwa 5 Proc. Salpetersäure enthaltende Abfallsäure vom Rohproduct. Die Ausbeute ist eine nahezu theoretische; isomere Körper bilden sich nicht, Oxydationsproducte nur in äußerst geringer Menge. Das *o,p*-Dinitrotoluol sowie das 1-2-6-Dinitrotoluol lassen sich mittelst Permanganat in die entsprechenden Dinitrobenzoësäuren überführen. Zur Gewinnung des Trinitrotoluols löst man den Dinitrokörper unter Anwendung gelinder Wärme in der vierfachen Menge Schwefelsäure (von 95 bis 96 Proc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), setzt dieser Lösung unter guter Abkühlung das einundeinhalbfache Gewicht (vom Dinitrotoluol) an Salpetersäure (von 90 bis 92 Proc.  $\text{HNO}_3$ ) hinzu und erwärmt unter Umrühren auf 90 bis 95°. Bei mäßiger Gasentwicklung scheidet sich an der Oberfläche ein gelbes Oel ab. Nach vier bis fünf Stunden unterbricht man die Operation, läßt erkalten, wäscht nach dem Abziehen der Abfallsäure den Rückstand mit heißem Wasser, sowie verdünnter Sodalösung und krystallisirt eventuell aus Alkohol um. Man erhält so das Trinitrotoluol in großen, stark glänzenden Krystallen vom Schmelzpunkte 81,5°.

E. Börnstein und S. Kleemann<sup>1)</sup> haben gefunden, daß sowohl das *m*-Xylidin als auch das *o*-Xylidin mit Schwefeldioxyd krystallisirte Verbindungen eingehen, während das *p*-Xylidin eine solche krystallinische Verbindung nicht entstehen läßt. Auf diese Beobachtung hin gründeten Sie ein Verfahren zur *Trennung der im Handelsxylidin enthaltenen Isomeren*. Zu diesem Zwecke wird in das Handelsxylidin bis zur Sättigung Schwefeldioxyd eingeleitet; nach längerem Stehen und beim Erkalten erstarrt das Ganze zu einem Brei feiner, gelblicher Nadeln. Die Masse wird abgeschleudert oder abgepresst, die ablaufende Flüssigkeit eventuell nochmals in gleicher Weise behandelt, das schließlich resultirende Oel sodann für sich oder mit Wasser erwärmt, wodurch die überschüssige schweflige Säure entfernt wird und reines *p*-Xylidin zurückbleibt. Aus dem krystallisirten Antheil werden

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 486 (D. R.-P. 56 322).

die freien Basen durch Erwärmen mit Wasser gewonnen; ihre Trennung geschieht sodann mit der molekularen Menge (oder etwas mehr) einer stärkeren Mineralsäure, wie Salzsäure. Nach längerem Stehen krystallisirt nur das Salz des m-Xylidins aus, während das o-Xylidin gelöst bleibt.

Nach einem Patente<sup>1)</sup> der Farbenfabriken vormals F. Bayer und Comp. in Elberfeld erhält man das *Methylphenacetin* (am Stickstoff methyliertes p-Acetphenetidin) durch Eintragen der berechneten Menge Natrium in einer Lösung von p-Acetphenetidin in Xylol und Behandeln des ausgeschiedenen Phenacetinnatriums mit Jodmethyl. Zur Reinigung der Verbindung von einem mit-entstehenden öligen Körper filtrirt man das Reactionsproduct von Jodnatrium ab, destillirt im Dampfstrom das Xylol ab, trocknet das zurückbleibende Oel und destillirt es schliesslich unter gewöhnlichem Druck oder im Vacuum. Bei 295 bis 305° destillirt das Methylphenacetin als farbloses, bald erstarrendes Oel über. Durch Absaugen auf Thonplatten und Umkrystallisiren aus Aether oder Alkohol gewinnt man es in Form farbloser Krystalle vom Schmelzpunkte 40°, welche in Wasser mässig, in ätherischen Lösungsmitteln leicht löslich sind, von der Formel  $C_6H_4[OC_2H_5, N(CH_3)COCH_3]$ .

Dieselben Farbenfabriken<sup>2)</sup> haben ein Verfahren zur *Darstellung von amidobenzylirten Basen* angegeben. Danach gelingt die bisher undurchführbare Reduction der Nitrobenzylbasen (wie Nitrobenzylanilin) quantitativ, wenn man dieselben in einer Lösung einer aromatischen Base (wie Anilin, Toluidin u. s. w.) dem gewöhnlichen Reductionsprocesse mit Eisenfeilen und Salzsäure unterwirft. Aus dem Reductionsproduct wird der Eisenschlamm mit Soda entfernt, und werden die Basen mit Dampf abgetrieben, sowie der fractionirten Destillation unterworfen. Auf diese Art wurden folgende Basen gewonnen: *p-Amidobenzylanilin*, *p-Amidobenzyläthylanilin*, *p-Amidobenzylmethylanilin*, *p-Amidobenzyl-o-toluidin*, *p-Amidobenzyl-m-xylidin*, *p-Amidobenzylbenzidin*, *p-Amidobenzyl-p-phenylendiamin*, *p-Amidobenzyl-o-anisidin*, *p-Amidobenzyltolidin*.

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 232 (D. R.-P. 53 753). — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausz.), S. 684 (D. R.-P. 56 908).

Die Farbwerke, vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. <sup>1)</sup> haben ein Verfahren zur *Darstellung von Phenylhydrazinderivaten* angegeben. Danach wird Natriumäthylat (1 Mol.) mit Essigäther (3 Mol.) überschichtet und hierzu Ameisensäureäther (1 Mol.) hinzugefügt. Nach 12 stündigem Stehen in Eiswasser versetzt man das zu einem Brei erstarrte Product mit Eiswasser und Aether, schüttelt es durch und läßt die alkalische Lösung sodann in eine essigsäure von Phenylhydrazin (1 Mol.) einlaufen. Es scheidet sich ein *Hydrazon*,  $C_6H_5NH-N=CH-CH_2-CO_2C_2H_5$ , als krystallinisch erstarrendes Oel aus <sup>2)</sup>. Erhitzt man das Oel mit Toluol längere Zeit, so krystallisiren beim Erkalten derbe Krystalle eines *Pyrazolons* vom Schmelzpunkte 152 bis 154° aus.

C. F. Böhringer und Söhne <sup>3)</sup> haben ein Verfahren zur Darstellung von *Dehydromethylphenylpyrazin* angegeben. Dasselbe besteht darin, daß das durch Condensation von  $\beta$ -Halogenpropionsäure, beziehungsweise deren Ester, und Phenylhydrazin erhaltene Phenylpyrazin mittelst schwach wirkender Oxydationsmittel (Quecksilberoxyd) in *Dehydrophenylpyrazin*, und letzteres durch Methylierung in das *Dehydromethylphenylpyrazin* übergeführt wird. Die Condensation geht bei den freien Säuren derart vor sich, daß man äquivalente Mengen  $\beta$ -Halogenpropionsäure und Phenylhydrazin in Lösung (Wasser, Alkohol, Benzol) so lange im Wasserbade erwärmt, bis kein Phenylhydrazin mehr nachweisbar ist. Bei Verwendung der Ester geschieht die Condensation in schwach alkalischer Lösung. Die Oxydation des in beiden Fällen mit Wasser abgeschiedenen Phenylpyrazins geschieht derart, daß man 20 g des Körpers in 500 g Chloroform (oder Benzol) auflöst und mit 32 bis 35 g trockenem Quecksilberoxyd behandelt. Das schließlich durch Erhitzen des Dehydrophenylpyrazins mit Jodmethyl und Holzgeist auf 100° erhaltene Dehydromethylphenylpyrazin krystallisirt aus Chloroform in großen Formen vom Schmelzpunkte 120°. Es ist in Wasser leicht löslich und besitzt

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 483 (D. R.-P. 55 117). — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 2591. —

<sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 234 (D. R.-P. 53 834).

stark basische, sowie auch ausgezeichnete antipyretische Eigenschaften.

R. Hirsch<sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur *Trennung von Benzidin, Methylbenzidin und Tolidin*, wie diese bei der Reduction aus dem Gemenge von Nitrobenzol und o-Nitrotoluol, sowie Umlagerung der entstandenen Hydrazokörper entstehen, aufgefunden. Danach werden 15 kg der Basen mit 1000 Litern Wasser aufgekocht und siedend heiß filtrirt. Der Rückstand, nochmals mit 400 Litern Wasser ausgekocht, ist reines Tolidin. Die vereinigten Lösungen kühlt man auf 25° ab und filtrirt von der hierbei entstehenden Ausscheidung A ab. Das Filtrat wird mit 1,5 kg Schwefelsäure gefällt; der entstehende Niederschlag B besteht aus etwa 85 Proc. Methylbenzidinsulfat und 15 Proc. Benzidinsulfat. Er wird abfiltrirt; das Filtrat neutralisirt man mit Natronlauge und benutzt es zu einer zweiten wie dritten Auskochung der Ausscheidung A. Bei einer vierten Auskochung giebt die erkaltete und filtrirte Lösung nicht mehr auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure sofort einen reichlichen, pulverigen, sondern erst nach einigen Secunden einen geringen schimmernden Niederschlag als Zeichen, daß der Rückstand reines Benzidin ist. Die vereinigten Niederschläge B werden mit 3,5 kg Aetznatron und 400 kg Wasser dreimal ausgekocht. Benzidin bleibt fast ungelöst, und aus den drei Krystallisationen werden etwa 8,5 kg Methylbenzidin rein erhalten.

Dahl und Comp.<sup>2)</sup> haben ein Verfahren zur *Darstellung von Dinitrodibenzylbenzidin und Dinitrodibenzyltolidin*, sowie Ueberführung derselben in *Diamidodibenzylbenzidin und Diamidodibenzyltolidin* angegeben. Danach läßt man p-Nitrobenzylchlorid auf Benzidin oder Tolidin einwirken und reducirt die entstandenen Körper mit Zinn und Salzsäure bei 90 bis 100°. Das Dinitrodibenzylbenzidin bildet ein braunes Pulver, welches in Wasser, Alkohol und Eisessig unlöslich ist; das Diamidodibenzylbenzidin ferner ein amorphes Pulver, welches in Wasser schwer,

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 282 (D. R.-P. 54 112). — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausz.), S. 135 (D. R.-P. 53 282).

in Alkohol dagegen ziemlich leicht löslich ist; das Chlorhydrat und auch das Sulfat der Base sind in Wasser leicht löslich. Das Dinitrodibenzyltolidin bildet ein braungelbes, in den meisten Lösungsmitteln unlösliches Pulver. Das Diamidodibenzyltolidin erscheint dagegen als ein weißes, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliches Pulver, und sind dessen Chlorhydrat wie Sulfat ebenfalls in Wasser leicht löslich. Beide Diamidokörper lassen sich diazotiren und in direct färbende Baumwollfarbstoffe überführen.

M. Lange <sup>1)</sup> hat gefunden, daß das m-Oxydiphenylamin <sup>2)</sup> beim Kochen seiner alkalischen Lösungen mit Schwefel oder Polysulfiden in ein *Thiooxydiphenylamin* übergeht, welches zur Classe der Disulfide gehört. Aus der alkalischen Flüssigkeit läßt sich die neue Substanz mittelst Säuren oder sauren Salzen (Natriumdicarbonat) abscheiden; sie bildet dann ein hellgelbes, geruch- und geschmackloses, in Alkalien leicht, in Ammoniak und Alkalicarbonaten schwerer lösliches Pulver. Dieses Thiooxydiphenylamin löst sich ferner leicht in Alkalisulfiden, Alkohol, Aether, Aceton, Eisessig und Benzol, nicht dagegen in Benzin. Sein Schmelzpunkt liegt bei ungefähr 155°.

Nach E. Täuber <sup>3)</sup> geht das Diamidobenzidin <sup>4)</sup> durch Erhitzen mit Mineralsäuren unter Druck mit Ammoniakabspaltung in ein *Diamidocarbazol* über, welches Baumwolle direct färbende Azofarbstoffe liefert. In gleicher Weise erhält man aus Diamidotolidin ein *Diamidodimethylcarbazol*. Das Diamidocarbazol krystallisirt aus Alkohol in silberglänzenden, flachen Nadeln, welche ungefähr bei 230° schmelzen; das Sulfat dieser Base ist selbst in siedendem Wasser sehr schwer löslich. Das methyilirte Product bildet ein in feinen, weißen Nadeln krystallisirendes salzsaures und ein ähnliches schwefelsaures Salz. Letzteres ist in Wasser bedeutend leichter löslich als das Diamidocarbazolsulfat. Die freie Base krystallisirt aus Alkohol und besitzt den Schmelzpunkt 280°.

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 104 (D. R.-P. 52 827). — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 918 f. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 847 (D. R.-P. 58 165). — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 990.



M. Lange<sup>1)</sup> hat gefunden, daß die  $\alpha$ -Naphtylaminoxaminsäure<sup>2)</sup> beim Nitriren mit der sechsfachen Menge concentrirter Salpetersäure (spec. Gewicht 1,36) oder mit einem Gemisch von Salpeter-Schwefelsäure quantitativ die  $\alpha$ -Mononitro- $\alpha$ -naphtylamin-oxaminsäure liefert, welche aus heißem Wasser und Alkohol in hellgelben, feinen Nadeln krystallisirt und einen Schmelzpunkt von 190 bis 195° besitzt. Beim Erwärmen mit Alkalien, Alkalicarbonaten oder mit verdünnten Mineralsäuren entsteht aus dieser Säure glatt das  $\alpha$ -Mononitro- $\alpha$ -naphtylamin, welches identisch mit dem von Liebermann dargestellten Körper<sup>3)</sup> ist.

R. Hirsch<sup>4)</sup> erhielt durch Eintragen von salpetersaurem  $\beta$ -Naphtylamin in die vierfache Menge stark abgekühlten Schwefelsäuremonohydrats, unter allmählichem Zusatz der doppelten Menge 20procentiger rauchender Schwefelsäure, zwei Mononitro- $\beta$ -naphtylamine. In beiden Verbindungen steht die Nitrogruppe in einer  $\alpha$ -Stellung der anderen Kernhälfte. Das eine Product schmilzt bei 143°, ist selbst schwer löslich und behält diese Eigenschaft auch in den Salzen bei; das andere dagegen ist leichter löslich und schmilzt bei 105°. Die Trennung beider Isomeren kann auch durch fractionirtes Fällern mit Soda erfolgen. Der Schmelzpunkt der Acetylverbindungen beider Nitro- $\beta$ -naphtylamine liegt bei 197°.

Landshoff und Meyer<sup>5)</sup> haben ein Verfahren zur Darstellung einer Mono- und Disulfosäure des  $\alpha$ -Naphtylamins angegeben. Erhitzt man demgemäÙ ein Alkalisalz der Naphtionsäure unter Ueberleiten eines langsamen Kohlensäurestromes einige Zeit auf 200 bis 250°, so geht dasselbe glatt in das Salz einer neuen isomeren Säure über. Die letztere selbst ist in Wasser leichter löslich als die Naphtionsäure; die verdünnten Lösungen ihrer Salze zeigen eine schwach röthliche Fluorescenz. Beim Erhitzen mit überschüssigem Kalk oder mit Mineralsäuren spaltet die neue Säure  $\alpha$ -Naphtylamin ab. Durch Behandeln dieser

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 849 (D. R.-P. 58 227). — <sup>2)</sup> JB. f. 1873, 781 f. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 715. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 812 (D. R.-P. 57 491). — <sup>5)</sup> Dasselbst (Ausg.) S. 682 (D. R.-P. 56 563).

Säure mit rauchender Schwefelsäure oder Monochlorhydrin entsteht eine Disulfosäure, welche in verdünnter wässriger Lösung eine charakteristische blaugrüne Fluoreszenz besitzt. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure auf  $160^{\circ}$  geht diese Säure unter Abspaltung einer Sulfogruppe in die Laurent'sche (1,4)-Säure<sup>1)</sup> über.

C. Immerheiser<sup>2)</sup> erhielt eine *Mononitro- $\beta$ -naphthylamin- $\alpha$ -sulfosäure* durch Eintragen von  $\beta$ -Naphthylaminsulfosäure in die zehnfache Menge concentrirter Schwefelsäure und Versetzen der Mischung mit einem Gemenge von starker Salpetersäure und Schwefelsäure unter Kühlung. Nach 12 stündigem Stehen wird in Wasser gegossen, wobei sich die Nitrosäure ausscheidet. Zur Reinigung wird dieselbe in das Ammoniumsalz übergeführt und dieses aus concentrirter Lösung umkrystallisirt. Das Ammoniumsalz bildet Nadelchen, die freie Säure einen gelblichbraunen Niederschlag, der Wolle und Seide gelb färbt.

The Clayton Aniline Co., Limited in Clayton<sup>3)</sup>, nahm ein Patent auf ein Verfahren zur *Trennung zweier isomerer Sulfosäuren des Phenyl- $\beta$ -naphthylamins*. Bei der Herstellung von Phenyl- $\beta$ -naphthylaminsulfosäure<sup>4)</sup> entstehen danach zwei neue Sulfosäuren, welche sich durch die verschiedene Löslichkeit der Ammoniumsalze leicht von einander trennen lassen; die *Phenyl- $\beta$ -naphthylaminmonosulfosäure A* bildet das schwer lösliche Ammoniumsalz, während die *Phenyl- $\beta$ -naphthylaminmonosulfosäure B* das leicht lösliche isomere Salz liefert. Das *Natriumsalz* der Säure A krystallisirt in Nadeln, welche wahrscheinlich kein Krystallwasser enthalten, und löst sich in 4,25 Thln. kochenden Wassers; eine gesättigte Lösung enthält bei  $100^{\circ}$  19 Proc. trockenes Salz; die alkoholische Lösung desselben fluorescirt nicht. Das *Ammoniumsalz* krystallisirt in Platten; 100 Thle. einer bei  $20^{\circ}$  gesättigten Lösung desselben enthalten 0,42 Thle. trockenes Salz. Das *Kaliumsalz* krystallisirt in Nadeln, die *Kalk-* und *Barytsalze* bilden beinahe unlösliche, amorphe Niederschläge, und das *Kupfer-*

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1849, 440. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 686 (D. R.-P. 57 023). — <sup>3)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 178 (D. R.-P. 53 649). — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2667.

*salz* bildet in Wasser lösliche Krystalle. Das *Natriumsalz* der Säure B krystallisirt in Platten mit 3 Mol. Wasser und löst sich im gleichen Gewicht kochenden Wassers auf; eine bei 104° gesättigte wässrige Lösung enthält 48,3 Proc. desselben; die alkoholische Lösung zeigt eine schöne blaue Fluorescenz. Das *Ammoniumsalz* krystallisirt in langen Nadeln; dessen bei 20° gesättigte Lösung enthält 53,9 Proc. trockenes Salz. Das *Kaliumsalz* krystallisirt in Nadeln oder Prismen, welche in Wasser löslich sind. *Baryum*- und *Kupfersalz* sind beinahe unlösliche Niederschläge. Demnach sind diese Säuren von der Zimmer'schen Säure <sup>1)</sup> verschieden. Die Säuren geben Azofarbstoffe, deren Nüancen wesentlich verschieden sind. Das Verhältniß, in dem sich die beiden Säuren bilden, hängt von der bei der Sulfurirung angewendeten Temperatur ab; bei niederer Temperatur bildet sich mehr Säure A als bei höherer; bei 15 bis 20° erhält man auf 4 Thle. dieser Säure ungefähr 6 Thle. der Säure B.

Dieselbe Company <sup>2)</sup> gab ein Verfahren zur Darstellung von zwei isomeren *o*-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfosäuren <sup>3)</sup> an. Danach entsteht bei Sulfurirung von *o*-Tolyl- $\beta$ -naphtylamin mit der drei- bis fünffachen Menge Schwefelsäuremonohydrat oder rauchender Schwefelsäure bei einer Temperatur von 25 bis 45° ein Gemisch von Monosulfosäuren, welches durch die verschiedene Löslichkeit der Kalksalze der darin enthaltenen Säuren getrennt werden kann. Die *o*-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfosäure A (A-Säure) giebt ein fast unlösliches *Calciumsalz* und ein in weissen, kugelförmigen Drusen krystallisirendes *Natriumsalz*, welches letztere in heissem Wasser leichter löslich ist, als in kaltem (100 Thle. Wasser von 10° lösen 2,2 Thle. des Salzes). Das Kalksalz bildet schöne silberglänzende, nadelförmige Blättchen; das *Baryumsalz* ist ebenfalls schwer löslich. Aus der Lösung des Natronsalzes fällt Essigsäure die Säure in Form feiner silberglänzender Blättchen aus, welche sich in kaltem Wasser schwer lösen. Das *Natriumsalz* der *o*-Tolyl- $\beta$ -naphtyl-

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2667. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 809 (D. R.-P. 57 870). — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 1128.

*aminmonosulfosäure B* scheidet sich beim Versetzen einer Lösung des in heißem Wasser ziemlich leicht löslichen *Calciumsalzes* mit verdünnter Sodalösung aus der heiß filtrirten Lösung in schönen silberglänzenden Blättchen aus, von welchen 2,09 Thle. bei 15° in 100 Thln. Wasser löslich sind. Das Kalksalz und das *Baryum-salz* sind in heißem Wasser ziemlich leicht löslich; sie bilden silberglänzende Blättchen. Die freien Säuren sind beide in Wasser schwer, in Alkohol und Aether leicht löslich.

Die Farbwerke, vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M.<sup>1)</sup> haben ein Verfahren zur *Darstellung von Amidooxynaphtalindisulfosäure und Amidodiooxynaphtalinmonosulfosäure* angegeben. Danach lassen sich in der  $\beta$ -Naphthylamin-trisulfosäure, welche entsteht, wenn man die  $\beta$ -Naphtholtrisulfosäure<sup>2)</sup> nach dem im deutschen Patente 27 378<sup>3)</sup> angegebenen Verfahren oder mit Ammoniak<sup>4)</sup> behandelt, durch Schmelzen mit Alkali successive zwei Sulfogruppen durch Hydroxylgruppen ersetzen. Die freie *Amidooxynaphtalindisulfosäure* und ihre Salze sind in Wasser leicht löslich. Die sauren Salze besitzen in Lösung eine violettblaue Fluorescenz, die auf Alkalizusatz in Blaugrün umschlägt. In der neutralen Lösung der Salze erzeugt Eisenchlorid eine dunkelbraune Färbung; mit Chlorkalk entsteht anfänglich auch eine braune Farbe, die jedoch auf Zusatz von mehr Chlorkalk verschwindet. Die freie Säure liefert, mit salpetriger Säure behandelt, eine in Wasser ziemlich schwer lösliche, hellgelbe *Diazoverbindung*. Steigert man die Temperatur der Alkalischmelze auf 240 bis 280°, so bildet sich aus der vorigen Säure die *Amidodiooxynaphtalinmonosulfosäure*, welche in Wasser sehr schwer löslich ist, deren Alkalisalze sich hingegen leicht mit blauvioletter Fluorescenz auflösen. In den neutralen Salzlösungen erzeugen Eisenchlorid und Chlorkalk ebenfalls braune Färbungen; die *Diazoverbindung* dieser Dioxysäure ist jedoch ponceauroth gefärbt.

L. Durand, Huguenin und Comp.<sup>5)</sup> haben ein Verfahren

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 53 (D. R.-P. 53 023). — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1818. —

<sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1884, 267 (D. R.-P. 27 378). — <sup>4)</sup> JB. f. 1883, 1293. —

<sup>5)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 135 (D. R.-P. 53 315).

zur *Darstellung von Condensationsproducten aus Tannin mit  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphtylamin* angegeben. Danach trägt man trockenes Tannin in die dreifache Menge des entsprechenden, geschmolzenen Naphtylamins ein und erhitzt das Gemisch so lange unter langsamer Steigerung der Temperatur von 160 bis auf 180°, als noch lebhaftes Schäumen das Entweichen von Wasserdämpfen anzeigt. Die noch flüssige Schmelze wird dann am besten in Benzol oder ein ähnliches Lösungsmittel gegossen, welches das unveränderte Naphtylamin auflöst, die entstandenen *Gallo-Naphtylamide* jedoch ungelöst zurückläßt. Von diesen schmilzt *Gallo- $\alpha$ -Naphtylamid* bei 163°, *Gallo- $\beta$ -Naphtylamid* bei 216°; höher erhitzt, zersetzen sich beide. *Catechin* giebt mit aromatischen Aminen ähnliche Condensationsproducte. Obige Gallo-Naphtylamide sollen zur Herstellung von Gallocyaninen<sup>1)</sup> Verwendung finden.

Die Farbwerke vormals F. Bayer und Comp. in Elberfeld<sup>2)</sup> erhielten ein Patent auf ein Verfahren zur Darstellung von *Diamidodiphenylmethanbasen*. Danach lassen sich die Amidobenzylbasen durch Erhitzen ihrer Halogensalze auf Temperaturen von 160 bis 250° (am besten in geschlossenen Gefäßen) in Diamidodiphenylmethanderivate überführen. So liefert Amidobenzylanilin das Diamidodiphenylmethan durch einfache Umlagerung. Tertiäre Basen müssen zu ihrer Umlagerung im Autoclaven erhitzt werden, weil sonst leicht Alkylgruppen als Halogenalkyl abgespalten werden. Diese Diamidodiphenylmethanbasen sollen zur Darstellung von Triphenylmethan-Farbstoffen, sowie zur Darstellung von Diazofarbstoffen dienen. Dieselben lassen sich nämlich leicht diazotiren und liefern dann nach bekannten Methoden substantive Baumwollfarbstoffe. Technisch werthvoll haben sich gezeigt: Aus Amidobenzylanilin das *Diamidodiphenylmethan*; aus Amidobenzyl-o-toluidin das *Amidophenyl-o-amidotolylmethan*; aus Amidobenzylxyloidin das *Amidophenylamidoxylylmethan*; aus Amidobenzylbenzidin das *Amidophenyldiamidodiphenylmethan*; aus Amidobenzylanisidin das *Amidophenyl-o-methoxyamidophenylmethan*; aus Amidobenzyltolidin das *Amidophenyldiamidoditolylmethan*.

<sup>1)</sup> JB. f. 1882, 1497. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 504 (D. R.-P. 55 848).

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst am Main<sup>1)</sup> haben gefunden, daß das Anhydroformaldehydanilin,  $C_6H_5N=CH_2$ , durch Erhitzen mit Anilin und salzsaurem Anilin in *Diamidodiphenylmethan* übergeführt wird, welches aus Benzol in derben Krystallen, aus Wasser in silberglänzenden Blättchen auskrystallisiert und bei  $87^\circ$  schmilzt. — Nach einem Zusatzpatente derselben Farbwerke<sup>2)</sup> kann man in analoger Weise *Homologe des Diamidodiphenylmethans* gewinnen, wenn man das Anilin durch Toluidine oder Xylidine ersetzt. Hierbei kann man zur Darstellung der Homologen vom Anhydroformaldehydanilin oder den entsprechenden homologen Körpern desselben<sup>3)</sup> ausgehen und diese auf die Homologen des Anilins einwirken lassen; es spielt nämlich die mit dem Formaldehyd ursprünglich combinirte Gruppe nur die Rolle des Formaldehydüberträgers an die leicht reagierenden Homologen des Anilins. Sämmtliche so erhaltenen Diamidoderivate geben bei der gemeinschaftlichen Oxydation mit primären aromatischen Aminen *Farbstoffe der Rosanilinreihe*.

W. Noetzel und Comp.<sup>4)</sup> erhielten durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf p-Phenylendiamin in alkoholischer Lösung in der Wärme den *symmetrischen Diamidodiphenylthioharnstoff*, neben geringen Mengen von *Phenylenthioharnstoff*,  $CS=(NH)_2=C_6H_4$ . Der erstere Harnstoff löst sich nur wenig in Alkohol und ist unlöslich in den übrigen organischen Lösungsmitteln. Aus viel heißem Wasser krystallisiert er in Nadeln vom Schmelzpunkte  $195^\circ$ . In Essigsäure, Salzsäure und Salpetersäure ist der Diamidodiphenylthioharnstoff leicht löslich; mit Pikrinsäure, sowie mit Schwefelsäure giebt er unlösliche Niederschläge. Aus diesem Harnstoff können Azofarbstoffe gewonnen werden, welche Baumwolle ohne Beize färben.

Nach Angaben der Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M.<sup>5)</sup> wird zur Darstellung von *Tetramethyldiamidodiphenylmethansulfon* das Tetramethyldiamidodiphe-

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 235 (D. R.-P. 53 937). — <sup>2)</sup> Dasselbst (Ausg.), S. 503 (D. R.-P. 55 565). — <sup>3)</sup> Vgl. Wellington und Tollens, JB. f. 1885, 1291 f. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 849 (D. R.-P. 58 204). — <sup>5)</sup> Dasselbst (Ausg.), S. 379 (D. R.-P. 54 621).

nylmethan allmählich in die fünffache Menge rauchender Schwefelsäure von 20 Proc. Anhydridgehalt eingetragen; nach vollständiger Lösung sodann die Masse so lange auf 150° erwärmt, bis der in einer mit Wasser verdünnten Probe durch Ammoniak entstehende Niederschlag beim Kochen nicht mehr schmilzt. Ist die Reaction beendet, so läßt man die Masse in Wasser einlaufen und macht die Flüssigkeit alkalisch. Das sich in farblosen Flocken ausscheidende Sulfon färbt sich an der Luft leicht grünlich; aus Alkohol umkrystallisirt, bildet das Sulfon farblose Blätter vom Schmelzpunkte 216°.

Nach Angaben von A. Leonhardt und Comp.<sup>1)</sup> entstehen bei der Einwirkung einer etwa 30 procentigen wässerigen (natriumacetathaltigen) Lösung von Formaldehyd auf die alkoholischen Lösungen der substituirten m-Amidophenole bei Gegenwart einer Mineralsäure *Tetraalkyldiamidodioxydiphenylmethane*:  $2 \text{C}_6\text{H}_4[\text{OH}, \text{N}(\text{CH}_3)_2] + \text{CH}_2\text{O} = [\text{N}(\text{CH}_3)_2, \text{OH}]\text{C}_6\text{H}_3-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})[\text{N}(\text{CH}_3)_2]$ . Diese Condensationsproducte scheiden sich nach längerem Stehen aus. Das *Tetramethyldiamidodioxydiphenylmethan* krystallisirt aus Alkohol in glänzenden Blättchen vom Schmelzpunkte 180°; die *äthylirte* Verbindung schmilzt bei 165°. Diese Körper besitzen basische und saure Eigenschaften.

R. Hirsch<sup>2)</sup> gab ein Verfahren zur *Darstellung von alkylirtem Oxydiamidotriphenyl* an. Danach entsteht bei der Einwirkung von Diazobenzolchlorid auf p-Oxydiphenyl ein *Azokörper*,  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_{[4]}\text{N}_{[8]}=\text{NC}_6\text{H}_5$ . Derselbe wird durch Erwärmen mit Bromalkyl in alkoholischer Lösung alkylirt und dann der Reduction unterworfen; dabei entsteht zunächst eine Hydrazoverbindung, welche sich mit der sauren Reductionsflüssigkeit in ein Derivat des Triphenyls,  $(\text{NH}_2)_{[4]}\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_2(\text{NH}_2)_{[4]}, \text{C}_6\text{H}_5_{[2]}, \text{OC}_2\text{H}_5_{[5]}$ , umlagert. Man fällt dieses *Phenyläthoxybenzidin* mit Natriumsulfat als schwer lösliches Sulfat. Die Sulfate der *Alkyloxydiamidotriphenyle* sind einander sehr ähnlich; sie sind in heißem Wasser viel leichter löslich als Benzidinsulfat, und krystallisiren

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 925 (D. R.-P. 58 955). — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausg.), S. 851 (D. R.-P. 58 295).



daraus in glänzenden Nadeln. Ihre salzsauren Salze sind in Wasser und in Salzsäure sehr schwer löslich; die aus denselben mit Ammoniak abgeschiedenen Basen fallen in amorphen Flocken aus, die in Wasser unlöslich, in Alkohol, Aether, Essigsäure und Benzol dagegen leicht löslich sind, aber nicht krystallisirt erhalten werden konnten. Die durch Diazotiren und Combination mit Naphtylaminsulfosäure erhaltenen Farbstoffe färben ungebeizte Baumwolle gelbstichiger als die entsprechenden Benzidinfarbstoffe.

A. Einhorn <sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur *Darstellung von p*-Methoxydioxydihydrochinolin und der als Ausgangsproduct hierzu dienenden *o*-Mononitro-*m*-methoxyphenylmilchsäure angegeben. Letztere Säure kann auf drei verschiedene Arten erhalten werden: 1. aus der *o*-Nitro-*m*-chlorzimmtsäure durch Anlagern von Halogenwasserstoffsäure und Ueberführen des Additionsproductes mit Ammoniak in das *m*-Monochlor-*o*-nitrophenyllactamid, aus welchem sich zweckmäfsig durch Einwirkung von Mineralsäuren die *m*-Monochlor-*o*-nitrophenylmilchsäure gewinnen läfst, die bei der Einwirkung von Kaliummethylat in alkoholischer Lösung in die *o*-Nitro-*m*-methoxyphenylmilchsäure übergeht; 2. durch Oxydation des Condensationsproductes von *o*-Nitro-*m*-chlorbenzaldehyd und Acetaldehyd: des *m*-Monochlor-*o*-nitrophenylmilchsäurealdehyds, zur *m*-Monochlor-*o*-nitrophenylmilchsäure, die sich, wie unter 1. angegeben, in die *o*-Nitro-*m*-methoxyphenylmilchsäure überführen läfst; 3. aus der *o*-Nitro-*m*-chlorzimmtsäure durch Ueberführen mit Kaliummethylat in die *o*-Mononitro-*m*-methoxyzimmtsäure. Das durch Einwirkung von Halogenwasserstoff aus letzterer gebildete Additionsproduct liefert bei der Einwirkung von Ammoniak *o*-Mononitro-*m*-methoxyphenyllactamid, welches sich beispielsweise mit Mineralsäuren leicht in die *o*-Nitro-*m*-methoxyphenylmilchsäure überführen läfst. Durch Reduction dieser letzteren Säure entsteht das *p*-Methoxydioxydihydrochinolin, welches als Antipyreticum verwendet werden soll.

Nach Mercklin und Lösekann <sup>2)</sup> wird der *Methylendiamyl*-

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 433 (D. R.-P. 55 119). — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1793.

*äther*,  $\text{CH}_2(\text{OC}_5\text{H}_{11})_2$ , mit Vorthail als Lösungs- und Extractions-mittel verwendet. Auffällig ist das hohe Durchdringungsvermögen dieses Aethers; selbst der beste Kork läßt denselben hindurch.

J. Schenkel<sup>1)</sup> beschrieb in einem Aufsätze die Geschichte, Darstellung, Verwendung und Untersuchung des *Glycerins*.

Nach A. H. J. Bergé<sup>2)</sup> soll die Umwandlung stärkehaltiger Substanzen in *Stärkegummi* oder *Dextrin* im völlig trockenen Zustande mit Schwefeldioxyd unter Druck bei einer Temperatur von 90 bis 120° vorgenommen werden, je nachdem der Gummi in heißem oder kaltem Wasser löslich ist.

P. Riehm<sup>3)</sup> schlug die Abscheidung und Reindarstellung der *Phenole aus dem Kreosot* vermittelt ihrer Baryumverbindungen vor. Hierbei können entweder sämtliche Phenole in die Baryumverbindungen übergeführt und letztere durch fractionirte Krystallisation getrennt werden, oder die Abscheidung der ersteren aus dem Kreosot kann durch fractionirte Neutralisation mit Barythydrat vorgenommen werden. Die Löslichkeit der Barytsalze verhält sich folgendermaßen: Das *Baryumsalz* des *Phenols* löst sich in 40 Proc. seines Gewichtes an Wasser von 100°, dasjenige des *o-Kresols* erfordert zur Lösung 150 Proc., des *p-Kresols* 325 Proc. Wasser von 100°. Das leicht lösliche Salz des *m-Kresols* bleibt beim Eindampfen als nicht krystallisirende, schmierige Masse zurück.

Nach einem Patente der Chemischen Fabriks-Actiengesellschaft in Hamburg<sup>4)</sup> gelingt es, das *Cumaron*,  $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}$ , aus den zwischen 160 bis 180° siedenden Antheilen des Schwerbenzols (Solvent, Naphta) dadurch abzuscheiden, daß man in dieser Fraction in der Wärme so viel Pikrinsäure auflöst, als zur Bildung von *Cumaronpikrat*,  $(\text{C}_8\text{H}_6\text{O}) \text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3\text{O}$ , nothwendig ist. Beim Erkalten scheiden sich Krystalle dieser Verbindung aus, welche, von der Flüssigkeit getrennt, mittelst Wasserdampf allein

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 505. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1892b, 296. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 103 (D. R.-P. 53 307). — <sup>4)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 233 (D. R.-P. 53 792).

oder unter Zusatz von verdünnten Alkalien (Ammoniak) wieder zerlegt werden können, wobei das Cumaron sich mit den Wasserdämpfen verflüchtigt. Wird letzteres mit concentrirten Mineralsäuren behandelt, so geht es in eine schellackähnliche Substanz, das *Paracumaron*, über, welches die gleiche Zusammensetzung wie jenes besitzt und das in Auflösung zur Herstellung wasserdichter Ueberzüge auf Holz, Papier u. s. w. dient. Dieses Paracumaron kann man direct aus der Schwerbenzolfraction (160 bis 180°) erhalten, indem man dieselbe mit etwa 10 Proc. einer concentrirten Mineralsäure schüttelt, die sich hierauf oben absetzende Flüssigkeit abhebt, mit Wasser und Alkali vollkommen entsäuert und dann abdestillirt; das Paracumaron bleibt danach als durchscheinendes Harz zurück.

R. Hirsch<sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur *Darstellung von Phenyläther und Oxydiphenyl*, sowie deren Homologen angegeben. Werden danach die wässerigen Lösungen der Diazokörper (Chlorhydrate vom Diazobenzol, o- und p-Diazotoluol oder Diazo- $\alpha$ -naphthalin) mit Phenol durchgeschüttelt, so lösen sich die Diazoverbindungen in demselben auf. Die so erhaltenen Flüssigkeiten sind bei niedriger Temperatur ziemlich beständig, beim Erwärmen zersetzen sie sich jedoch unter Stickstoffentwicklung, wobei die Phenyläther, p-Oxydiphenyle und in geringer Menge die Phenyläther der letzteren, beziehungsweise deren Homologe und Analoge entstehen. Die Trennung dieser Körper gelingt durch fractionirte Destillation oder besser vermitteltst Natronlauge. Derart wurden dargestellt: *Phenyläther*, *Phenyl-o-* und *-p-tolyläther*, *Phenyl- $\alpha$ -naphthyläther*, sowie die entsprechenden *Oxyphenylverbindungen des Phenyls, Tolyls und Naphthyls*.

Nach einem Patente<sup>2)</sup> der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin gewinnt man *Benzenylamidothiophenol* und seine Homologen durch Erhitzen der benzylierten primären aromatischen Basen mit Schwefel unter Schwefelwasserstoffentwicklung. Beispielsweise wird Benzylanilin (1 Mol.) mit Schwefel

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 845 (D. R.-P. 58 001). — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausz.), S. 480 (D. R.-P. 55 222),

(3 Atomen) auf 180°, dann bis auf 220° so lange erhitzt, als noch Schwefelwasserstoff entweicht; das Reactionsproduct wird durch Rectification unter gewöhnlichem oder vermindertem Druck gereinigt. Oder man kocht die Reactionsmasse mit Salzsäure aus, zerlegt das Chlorhydrat mit Wasser und reinigt die Base durch Krystallisation. Das erhaltene Benzenylamidothiophenol schmilzt bei 114°. — Benzenyl-p-toluidin liefert auf gleiche Weise das bei 120 bis 123° schmelzende *Benzenylamidothio-p-methylphenol*, und Benzenyl-m-xyloidin das bei 84° schmelzende *Benzenylamidothio-dimethylphenol*. — Nach einem Zusatzpatente<sup>1)</sup> derselben Gesellschaft kann man in gleicher Weise aus Benzyl- $\beta$ -naphtylamin das *Benzenyl- $\beta$ -amidothionaphthol* gewinnen. Man reinigt letzteres am besten durch Lösen der Schmelze in Benzol und Versetzen mit Petroleumäther bis zur beginnenden Krystallisation. Das Benzenylamidothionaphthol schmilzt bei 107 bis 108°; mit concentrirter Salpetersäure oder Salpeterschwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur behandelt, liefert es der Hauptmenge nach eine bei 202 bis 203° schmelzende *Mononitroverbindung*.

Nach einem Patente der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein<sup>2)</sup> erhält man das *Tetramethyldiamidothiobenzhydrol* durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine mit Essigsäure schwach angesäuerte alkoholische Lösung von Tetramethyldiamidobenzhydrol. Der Thiokörper scheidet sich in Form von öligen, allmählich erstarrenden Tropfen aus; beim Erwärmen mit verdünnten Säuren geht er unter Abspaltung von Schwefelwasserstoff wieder in das amidirte Benzhydrol über. Der Schmelzpunkt des Thiokörpers liegt bei 81°.

Dieselbe Fabrik<sup>3)</sup> hat gefunden, daß die Condensation von *Pyrogallol* und *Benzotrichlorid* bei Gegenwart von wasserhaltigen oder wasserabspaltenden Lösungsmitteln unter Bildung von *Trioxybenzophenon* verläuft. Zu diesem Zwecke werden 20 kg Pyrogallol in 40 kg 90procentigem Aethylalkohol gelöst, die Lösung zum Sieden erhitzt und langsam 40 kg Benzotrichlorid

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 481 (D. R.-P. 55 878). — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausg.), S. 848 (D. R.-P. 58 198). — <sup>3)</sup> Daselbst (Ausg.), S. 378 (D. R.-P. 54 661).

eingetragen. Unter Rothfärbung der letzteren tritt eine kräftige Reaction ein, nach deren Beendigung das Product in 3000 Liter kochendes Wasser eingetragen wird. Nach dem Filtriren und Erkalten der Lösung scheidet sich das Trioxybenzophenon in gelben Krystallen ab.

Dieselbe Fabrik <sup>1)</sup> hat durch Verschmelzen der 1,8-Naphtylaminsulfosäure <sup>2)</sup> mit Alkalien das 1,8-Amidonaphtol dargestellt, welches sich besonders dadurch auszeichnet, daß es eine Diazoverbindung liefert, welche sich mit Aminen und Phenolen zu *Azofarbstoffen* vereinigen läßt. Dieses Amidonaphtol schmilzt bei 95 bis 97°, liefert mit Bromwasser eine gelbgrüne Lösung, dann braune Flocken, giebt mit Eisenchlorid und Chromsäure dunkelgrüne, beziehungsweise braune Niederschläge und liefert mit Ammoniak eine hellgrüne Lösung, die an der Luft sofort grünliche Häute und Flocken bildet.

Nach Angaben derselben Fabrik <sup>3)</sup> entsteht aus der  $\beta$ -Naphtylamindisulfosäure G <sup>4)</sup> mittelst Eliminirung der Amidogruppe und Ersatz einer Sulfogruppe durch Hydroxyl eine neue 1,3- $\alpha$ -Naphtolmonosulfosäure. Zu diesem Zwecke kann man die Amidosulfosäure erst diazotiren, dann mit Alkohol zersetzen und die sich bildende Naphtalindisulfosäure mit Alkalien bei 200 bis 220° verschmelzen, oder man verwandelt die nach Angabe der Patentschrift 53 076 <sup>5)</sup> aus der Amido-G-säure dargestellte Amidonaphtolsulfosäure in die Diazoverbindung, und zersetzt letztere mit kochendem Alkohol. Das *Natronsalz*, sowie die freie Naphtolmonosulfosäure sind in Wasser und Alkohol leicht löslich.

Dieselbe Fabrik <sup>6)</sup> hat ein Verfahren zur Ueberführung der *Naphtoldisulfosäure*  $\epsilon$  des Patentes 45 776 <sup>7)</sup> in die *Naphtosulfonsulfosäure*  $\epsilon$  des Patentes 52 724 <sup>8)</sup> angegeben. Danach kann die diazotirte  $\alpha$ -Naphtylamindisulfosäure <sup>9)</sup> je nach der Verarbei-

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 481 (D. R.-P. 55 404). — <sup>2)</sup> Vgl. Erdmann, JB. f. 1888, 908; Schultz, JB. f. 1887, 1895. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 843 (D. R.-P. 57 910). — <sup>4)</sup> Vgl. Witt, JB. f. 1888, 2890. — <sup>5)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 52. — <sup>6)</sup> Daselbst (Ausz.), S. 478 (D. R.-P. 55 094). — <sup>7)</sup> JB. f. 1888, 2717. — <sup>8)</sup> JB. f. 1890, 2698. — <sup>9)</sup> JB. f. 1888, 2717.

tungsweise entweder in die Naphtoldisulfosäure  $\epsilon$  oder in die Naphtosulfonsulfosäure  $\epsilon$ , welche früher kurz als  $\zeta$ -Säure bezeichnet wurde, übergeführt werden. Die letztere Säure ist nämlich ein lactonartiger, innerer Ester der Naphtoldisulfosäure  $\epsilon$  von der Formel  $\text{O}-\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{S O}_2)-\text{S O}_3\text{H}$ . Das *Natriumsalz* der  $\zeta$ -Säure krystallisirt mit 3 Mol. Krystallwasser, ist in kaltem Wasser schwer löslich, giebt mit Eisenchlorid eine weisse Krystallisation, wird von warmer Salpetersäure nur langsam angegriffen und liefert mit concentrirter kalter Ammoniaklösung die Sulfamidsulfosäure<sup>1)</sup>. Das *Natriumsalz* der Disulfosäure  $\epsilon$  dagegen krystallisirt mit 6 Mol. Wasser, ist in kaltem Wasser leicht löslich, giebt mit Eisenchlorid eine tiefblaue Färbung und wird durch warme Salpetersäure lebhaft oxydirt, durch concentrirte kalte Ammoniakflüssigkeit hingegen nicht verändert. Die Ueberführung der  $\zeta$ -Säure in die Disulfosäure  $\epsilon$  gelingt leicht durch die verschiedensten wasserzuführenden Agentien. Umgekehrt wird die Säure  $\epsilon$  leicht in die  $\zeta$ -Säure übergeführt durch Einwirkung wasserentziehender Mittel, wie Schwefelsäure, Phosphorsäureanhydrid oder Phosphoroxychlorid.

Nach einem Patente derselben Fabrik<sup>2)</sup> entsteht beim Sulfuriren des Naphtosulfons (des inneren Anhydrides der 1,8-Naphtosulfosäure) zunächst die  $\delta$ -Naphtosulfonsulfosäure, welche beim Kochen mit Wasser allmählich in die Naphtoldisulfosäure  $\delta$  übergeht. Das  $\delta$ -naphtosulfonsulfosaure Natrium krystallisirt, am besten aus Kochsalzlösung, in dünnen Blättchen. Das  $\delta$ -naphtoldisulfosaure Natrium wird durch Ammoniak nicht verändert, während das Natriumsalz der  $\delta$ -Naphtosulfonsulfosäure durch Ammoniak in eine Natriumammoniumverbindung übergeführt wird. Im Uebrigen ist die neue Naphtosulfonsulfosäure der  $\zeta$ -Naphtosulfonsulfosäure ganz analog.

H. Koch<sup>3)</sup> hat ein Verfahren zur Darstellung einer *Naphtosulfondisulfosäure* angegeben. Danach erhält man durch Nitriren der Naphtalintrisulfosäure<sup>4)</sup> eine Nitronaphtalintrisulfosäure, welche

<sup>1)</sup> Vgl. diesen JB., S. 2657. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 810 (D. R.-P. 57 388). — <sup>3)</sup> Dasselbst (Ausz.), S 485. (D. R.-P. 56 058). — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 2583, 2584.

bei der Reduction eine neue *Naphtylamintrisulfosäure* liefert. Diese letztere zeigt in alkalischer Lösung keine Fluorescenz und liefert mit salpetriger Säure eine farblose Diazoverbindung. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, geht dieses Product zunächst in die Naphtosulfondisulfosäure über, welche sich als *Dinatriumsalz*,  $C_{10}H_4O(\overline{SO})=(SO_3Na)_2$ , beim Stehen der abgekühlten Flüssigkeit in Krystallen abscheidet. Dieses Salz krystallisirt in zu Warzen vereinigten Nadelchen und zeigt in wässriger Lösung keine Fluorescenz; bei Behandlung mit concentrirtem Ammoniak verwandelt es sich in das *Sulfamid*,  $C_{10}H_4[OH, SO_2NH_2, (SO_3Na)_2]$ , beziehungsweise dessen Ammoniumsalz. Kocht man jedoch diese Naphtosulfondisulfosäure mit Alkalien oder verdünnten Säuren, so geht sie in eine neue *Naphtoltrisulfosäure* über, deren *Natriumsalz* sich in sehr kleinen Nadelchen ausscheidet. Sowohl diese Trisulfosäure als auch die Naphtosulfondisulfosäure liefern Azofarbstoffe, welche sich durch ihre große Lichteinheit, Klarheit, Reinheit und Lebhaftigkeit auszeichnen.

P. Seidler<sup>1)</sup> hat gefunden, daß die  $\beta$ -*Naphtolcarbonsäure*<sup>2)</sup> in eine Sulfosäure nur dann übergeführt werden könne, wenn man auf dieselbe bei niedriger Temperatur Schwefelsäureanhydrid oder Monochlorhydrin einwirken läßt, da schon bei 50° Kohlensäure daraus abgespalten wird. Die so erhaltene  $\beta$ -*Naphtolcarbon-sulfosäure* läßt schon beim Erhitzen ihrer wässrigen Lösung auf etwa 60° Kohlensäure entweichen und geht in die Schäffer'sche  $\beta$ -*Naphtolmonosulfosäure* über; ebenso verhalten sich ihre Salze<sup>3)</sup>.

Nach Angabe der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein<sup>4)</sup> kann das *2,3-Dioxynaphtalin* entweder direct aus dem sogenannten R-Salz, oder aus dem als Zwischenproduct auftretenden Natronsalz der Dioxynaphtalinmonosulfosäure durch Verschmelzen mit Aetzalkalien gewonnen werden. Es entsteht ferner beim Erhitzen des Natronsalzes der genannten Dioxynaphtalinmonosulfosäure R für sich oder mit Mineralsäuren unter Druck. Der Schmelzpunkt dieses schön krystallisirenden

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 136 (D. R.-P. 53 843). — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 2098. —

<sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2150, 2151. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 813 (D. R.-P. 57 525).



Dioxynaphtalins liegt bei 160 bis 161°. Eisenchlorid erzeugt in dessen wässeriger Lösung eine intensive Blaufärbung. Das 2,3-Dioxynaphtalin verleiht den dasselbe enthaltenden Azofarbstoffen den Charakter von Beizenfarbstoffen.

A. Leonhardt und Comp.<sup>1)</sup> haben ein *Mononitrosodioxynaphtalin* durch Einwirkung von Natriumnitrit auf eine Lösung von Dioxynaphtalin (Schmelzpunkt 186°) in verdünnter Schwefelsäure als rothen Niederschlag erhalten. Derselbe Körper entsteht auch durch Einwirkung von Alkylnitrit auf die alkoholische Lösung des Dioxynaphtalins. Das Nitrosodioxynaphtalin liefert mit Metallbeizen (besonders Eisenbeizen) auf Wolle schön gefärbte, widerstandsfähige Lacke. Zu gebeizter Baumwollfaser hat die Substanz auffallenderweise keine Affinität.

Dahl und Comp.<sup>2)</sup> haben eine *Dioxynaphtalinmonosulfosäure* durch Verschmelzen des Natronsalzes der  $\alpha$ -Naphtylamin-disulfosäure II<sup>3)</sup> mit Aetznatron erhalten, welche aus salzhaltigem Wasser in schmalen Blättchen krystallisirt und in kaltem Wasser ziemlich schwer löslich ist.

Nach einem Patente<sup>4)</sup> der Farbenfabriken vormals F. Bayer und Comp. in Elberfeld gelingt die Darstellung einer *Alizarindisulfosäure*, wenn man trockenes gepulvertes Alizarin mit einem Ueberschuß von rauchender Schwefelsäure langsam auf 135 bis 140° erhitzt und die Schmelze etwa 6 Stunden bei dieser Temperatur erhält. Das Reaktionsgemisch wird dann in Wasser gegossen, aufgeköcht und die Disulfosäure durch Zusatz von Chlorkalium abgeschieden (durch Kochsalz gelingt die Abscheidung nicht). Die Säure stellt ein Gemenge zweier isomerer Disulfosäuren vor; die Farbe ihrer alkalischen Lösung ist blauviolett. Die auf gebeizter Wolle mit dieser Säure erzielten Färbungen sind blauer als jene der gewöhnlichen Alizarinmonosulfosäure. — Einem weiteren Patente<sup>5)</sup> derselben Farbenfabriken zufolge kann man durch Erhitzen der obigen Alizarindisulfo-

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 480 (D. R.-P. 55 204). — <sup>2)</sup> Daselbst (Ausz.), S. 686 (D. R.-P. 57 114). — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2702 f. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 685 (D. R.-P. 56 952). — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 684 (D. R.-P. 56 951).

säure mit Wasser auf 200° oder mit Schwefelsäure von 60° Bé. auf 180° eine Sulfogruppe abspalten, und so ein Gemenge zweier isomerer *Alizarinmonosulfosäuren* darstellen, welches beim Verschmelzen mit Aetzkalkalien ein Gemenge von Flavo- und Anthrapurpurin liefert.

G. Jacquemin<sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur fabrikmässigen *Darstellung von Milchsäure* beschrieben. Danach wird durch Einwirkung von Diastase auf *Malz*, unter gleichen Umständen wie in den Brauereien, eine gährungsfähige, zuckerhaltige Flüssigkeit hergestellt, wobei nur die Temperatur länger, als dies üblich ist, auf 50° gehalten wird. Diese Flüssigkeit wird dann auf 60, 63 und 65°, und endlich zum Kochen erhitzt, um sie zu sterilisiren. Hierauf setzt man derselben noch zuckerhaltige Stoffe hinzu und bringt die Flüssigkeit unter Zusatz eines Carbonates zur Vergärung. Zu diesem Vorgang wird nur reines, nach dem Pasteurschen Verfahren bereitetes Ferment verwendet. Die Gärung wird in offenen oder geschlossenen Gefässen, welche einen Gaswechsel gestatten, vorgenommen. Nach beendigter Gärung werden zunächst die vorhandenen Eiweisskörper mit gerbstoffhaltigen Materialien niedergeschlagen und wird danach durch Filtriren und Eindampfen der Flüssigkeit der reine milchsaure Kalk gewonnen.

A. S. Netti<sup>2)</sup> empfahl ein Verfahren zur *Darstellung von Oxalsäure* aus den Kochlaugen der Sulfitcellulosefabrikation. Bei demselben werden die filtrirten Kochlaugen zur Zersetzung der vorhandenen Kalksalze mit der äquivalenten Menge Schwefelsäure vermischt und bis zum vollständigen Vertreiben der schwefligen Säure erwärmt. Ein etwaiger Ueberschuss an Säure wird sodann mit Aetzkalk oder Calciumcarbonat neutralisirt. Sieht man von der Gewinnung der schwefligen Säure ab, so können die filtrirten Kochlaugen auch direct mit so viel Kalk versetzt werden, daß sich einfach schwefligsaurer Kalk abscheidet. Die von den Niederschlägen getrennten Laugen werden dann

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 294. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 102 (D. R.-P. 52 491).

entweder direct bis zur Trockne gebracht und mit Alkalien verschmolzen, oder bei einer Concentration von etwa 30° Bé. mit Säge- oder Schälspänen vermischt, wonach man sie mit Alkalien behandelt.

V. Meyer<sup>1)</sup> machte in einer Notiz darauf aufmerksam, daß das *Benzoylchlorid des Handels* häufig nicht unbeträchtliche Mengen von *Chlorbenzoylchlorid* enthalte, welche Verunreinigung mitunter zu unliebsamen Störungen Anlaß geben könne.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein<sup>2)</sup> hat gefunden, daß man *Anthranilsäure* erhält, wenn man Phtalimid (1 Mol.) bei Gegenwart von fixen Alkalien oder Erdalkalien und Wasser mit einem unterchlorigsauren Salz (1 Mol.) zusammenbringt, sowie die Mischung erwärmt<sup>3)</sup>. Anthranilsäure wird auch gebildet, wenn man in der alkalischen Phtalimidlösung selbst durch Einleiten von Chlor oder Zusatz von Brom ein Hypochlorit oder Hypobromit sich bilden läßt, und dann erwärmt. Man kann auch Phtalimid mit Brom übergießen, danach überschüssiges Alkali langsam hinzufügen und schließlic erwärmen. Die diesen Processen zu Grunde liegende Bildungsgleichung ist folgende:  $C_6H_4(CO)_2NH + 3NaOH + NaOCl = C_6H_4(NH_2, CO_2Na) + Na_2CO_3 + NaCl + H_2O$ . Auch die Phtalaminsäure läßt sich in derselben Weise wie das Imid in Anthranilsäure überführen. Die zu verwendende Natriumhypochloritlösung soll 5,06 Proc. Hypochlorit enthalten; die Umsetzung der Mischung vollzieht sich rasch bei 80°.

H. Lüddens<sup>4)</sup> theilte mit, daß die größte Menge der heutigen Tages dargestellten *Phtalsäure* durch Oxydation von Naphthalin mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure gewonnen werde. — Fuchs<sup>5)</sup> trat dieser Ansicht entgegen. Nach Ihm ist die Frage der rationellen technischen Darstellung der Phtalsäure überhaupt noch nicht gelöst.

F. v. Heiden Nachfolger<sup>6)</sup> gab ein Verfahren zur Dar-

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 4251. — <sup>2)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 483 (D. R.-P. 55 988). —

<sup>3)</sup> Vgl. A. W. Hofmann, JB. f. 1881, 662 ff.; f. 1882, 803 f. — <sup>4)</sup> Chemikerzeitung 1891, 585. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 735. — <sup>6)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 997 (D. R.-P. 56 621).

*stellung von Phenoldicarbonsäureestern und der entsprechenden Säuren an.* Danach läßt sich in den Alkylestern der drei Oxybenzoësäuren der Wasserstoff der Hydroxylgruppe durch ein Alkalimetall ersetzen; diese Alkaliverbindungen lassen sich ohne Zersetzung trocknen. Behandelt man dieselben bei 140 bis 180° unter Druck mehrere Stunden lang mit Kohlensäure, so entstehen die Alkalisalze der sauren Ester der Phenoldicarbonsäuren. Nach beendigter Reaction lassen sich aus dem gelösten und filtrirten Autoclaveninhalte durch Mineralsäuren die freien Oxyestersäuren abscheiden; durch Abspaltung des Alkyles (vermittelt Salzsaure) werden danach die Phenoldicarbonsäuren (*Oxyphthalsäuren*) gewonnen. Derart entsteht: 1. aus dem sogenannten gaultheria-sauren Natrium die  $\beta$ -Oxyisophthalsäure; 2. aus dem natrium-m-oxybenzoësauren Aethylester die Oxyterephthalsäure; 3. aus dem natrium-p-oxybenzoësauren Aethylester die  $\alpha$ -Phenoldicarbonsäure.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M.<sup>1)</sup> haben den *Zimmtsäure-Aethyläther* direct aus Benzaldehyd gewonnen, indem sie letzteren auf Essigäther einwirken ließen, in welchem metallisches Natrium suspendirt war.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein<sup>2)</sup> erhielt ein Patent auf ein Verfahren zur Darstellung von *Salzen der p-Diamidodiphenoxylessigsäure*. Danach läßt sich die von Fritzsche<sup>3)</sup> und von Thate<sup>4)</sup> beschriebene o-Nitrophenoxylessigsäure in die Azoxy-, Azo- und Hydrazoverbindung überführen und können letztere Körper direct zu Diphenylderivaten umgelagert werden. Die Hydrazoverbindung geht nämlich beim Erwärmen mit Mineralsäuren, die Azo- und Azoxyverbindung durch Behandeln mit sauren Reductionsmitteln, in das *Anhydrid der p-Diamidodiphenoxylessigsäure*,  $C_{16}H_{12}N_2O_4$ , über, welches eine weißse, indifferente, in Wasser und verdünnten Säuren unlösliche Substanz bildet. Beim längeren Behandeln mit Alkalien wird die Verbindung jedoch unter Wasseraufnahme in die

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 180 (D. R.-P. 53 671). — <sup>2)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 483 (D. R.-P. 55 506). — <sup>3)</sup> JB. f. 1879, 697; f. 1882, 819. — <sup>4)</sup> JB. f. 1884, 1218 ff.

Salze der Diamidodiphenoxylessigsäure übergeführt. Die neue Säure läßt sich diazotiren und liefert dann mit Aminen u. s. w. neue *Farbstoffe*.

Dieselbe Fabrik <sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur Darstellung einer *Monoamidonaphtoxylessigsäure* und einer *Sulfosäure* derselben angegeben. Die Naphtoxylessigsäuren <sup>2)</sup>, sowie deren Sulfosäuren lassen sich danach in normaler Weise nitriren und die Nitroderivate mit Zinn und Salzsäure reduciren. Hierbei entstehen zuerst innere Anhydride, der Formel  $\overline{\text{C}_{10}\text{H}_5\text{—NH—CO—CH}_2\text{—O}}$ , welche durch Erhitzen mit Alkali in die Amidosäuren beziehungsweise deren Salze übergehen. Diese letzteren vereinigen sich mit Diazo- und Tetraazoverbindungen zu werthvollen Farbstoffen. Die  *$\alpha$ -Mononitro- $\beta$ -naphtoxylessigsäure* bildet derbe, blaßgelbe Nadeln vom Schmelzpunkte 190 bis 191°, welche schwer löslich sind in kochendem Wasser, leicht löslich in heißer Essigsäure, Eisessig oder Alkohol. Das durch Reduction aus derselben entstehende *Anhydrid* bildet weiße Nadelchen vom Schmelzpunkte 200 bis 205°, welche in Wasser kaum, schwer in Aether oder kaltem Alkohol, leicht in heißem Alkohol oder kaltem Eisessig löslich sind. Mit Diazoverbindungen reagirt dieses Anhydrid nicht. Die  *$\alpha$ -Monoamido- $\beta$ -naphtoxylessigsäure* scheidet sich als Natronsalz beim Kochen des Anhydrides mit Natronlauge von 40° Bé. in Form schwach bräunlich gefärbter, glänzender Nadelchen ab; dieselben sind in kaltem Wasser mäßig, in heißem sehr leicht löslich. Säuren scheiden aus der gut gekühlten Lösung vorübergehend die freie Amidosäure ab. Die  *$\beta$ -Naphtoxylessig- $\beta$ -sulfosäure* entsteht durch Einwirkung von Chloressigsäure auf die Schäffer'sche  *$\beta$ -Naphtol- $\beta$ -monosulfosäure* <sup>3)</sup>. Die entsprechende *Nitroverbindung* bildet in Wasser leicht lösliche, gelbe Nadelchen; das aus letzterer Verbindung durch Reduction entstehende *Anhydrid* scheidet sich in Form seines *Natriumsalzes*,  $\overline{\text{C}_{10}\text{H}_5(\text{SO}_3\text{Na})\text{—NH—CO—CH}_2\text{—O}}$ , in schönen, glänzenden Blättchen ab. Das

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 876 (D. R.-P. 58 614). — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 1509 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1869, 489.

daraus durch Kochen mit Natronlauge entstehende  $\alpha$ -monoamido- $\beta$ -naphthoxylessig- $\beta$ -sulfosaure Natrium bildet ein undeutlich kristallinisches Pulver.

C. F. Böhringer und Söhne<sup>1)</sup> haben sich ein Verfahren zur Darstellung von Isoëcgonin und von Derivaten desselben patentieren lassen. Die Darstellung dieser Substanz beruht auf der schon früher<sup>2)</sup> angegebenen Einwirkung ätzender Alkalien oder alkalischer Erden, resp. Carbonate von jenen, auf Cocaïn, Ecgonin, auf die vom letzteren sich ableitenden Nebenalkaloide des Cocaïns, sowie auf die Spaltungsproducte des ersteren und der Nebenalkaloide; nur wird die Einwirkung des Alkalis so lange fortgesetzt, bis das Isoëcgonin zum Hauptproduct des Verfahrens geworden ist. Die Darstellung des Isococaïns (*Benzoylisoëcgoninmethylläthers*), ferner der *Benzoylisoëcgoninäthyl*-, *-propyl*-, *-isobutyl*- und *-amylester* geschieht durch Einwirkung von Benzoylchlorid auf die entsprechenden Isoëcgoninester, oder durch Esterificirung des Benzoylisoëcgonins mittelst der entsprechenden Alkohole und Salzsäure. *Isovaleryl*-, *Cinnamyl*- und *Phtalylisoëcgoninmethylläther* werden erhalten durch Behandlung des Isoecgoninmethylläthers mit Isovaleryl-, Cinnamyl- oder Phtalylchlorid. Das Isococaïn bewirkt viel schneller als das gewöhnliche Cocaïn Anaesthetie.

### Explosive Körper; Zündmassen.

Einem längeren Berichte in Dingler's Journal über *Neuheiten in der Explosivstoffindustrie und Sprengarbeit*<sup>3)</sup> konnte Nachstehendes entnommen werden. Der in der österreichisch-ungarischen Armee eingeführte, von Kubin und Siersch entdeckte *Ecrasit* besteht im Wesentlichen aus dem Ammoniumsalze des *Trinitrokresols*. Hef's hat für diesen Sprengstoff eine neue Stauchprobe

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 435 (D. R.-P. 55 338). — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2053. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 282, 61, 85.

zur Ermittlung der Kraft angegeben. Die mit Ecrasit ausgeführten Versuche zeigten dessen große Ueberlegenheit über Dynamit. — Die Rheinisch-westfälische Sprengstoff-Actiengesellschaft in Köln hat einen *Apparat zum Nitiren von Cellulose* angegeben. — Die Miners Safety Explosive Company hat Versuche mit *Ammonit* [Favier's Explosiv<sup>1)</sup>, Miners safety explosive] angestellt, welche nichts weiter zeigten, als was von ähnlichen Sprengstoffen schon bekannt ist. In Frankreich wurden von diesem Sprengstoff fünf Qualitäten hergestellt:

|  |   |                           |      |
|--|---|---------------------------|------|
| 1. Grisounite für Flötze<br>(Explosionswärme 1480°) . . .  | { | Ammoniumnitrat . . . .    | 95,5 |
|  |   | Trinitronaphtalin . . . . | 4,5  |
| 2. Grisounite für Gestein<br>(Explosionswärme 1785°) . . . | { | Ammoniumnitrat . . . .    | 92,0 |
|  |   | Dinitronaphtalin . . . .  | 8,0  |
| 3. Favier's Pulver Nr. 1 . . . .                           | { | Ammoniumnitrat . . . .    | 87,0 |
|  |   | Dinitronaphtalin . . . .  | 12,0 |
| 4. Favier's Pulver Nr. 2 . . . .                           | { | Ammoniumnitrat . . . .    | 44,0 |
|  |   | Natriumnitrat . . . .     | 40,0 |
|  |   | Dinitronaphtalin . . . .  | 16,0 |
| 5. Favier's Pulver Nr. 3 . . . .                           | { | Natriumnitrat . . . .     | 75,0 |
|  |   | Mononitronaphtalin . . .  | 25,0 |

N. Ritter v. Wuich hat Studien über die Bestimmung der *Verbrennungstemperatur von Explosivstoffen* ausgeführt, wobei Er folgende Mischungen mit den beistehenden Zersetzungsschemen in den Kreis der Berechnung zog:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1. Schwarzpulver . . . . .  | { | $2 \text{KNO}_3 + 3 \text{C} + \text{S} = \text{K}_2\text{S} + 3 \text{CO}_2 + 2 \text{N}.$   |
| 2. Pulver mit 1 Mol. Trinitrocellulose<br>und 2 Mol. Dinitrocellulose . . . | { | $\text{C}_6\text{H}_7(\text{NO}_2)_3\text{O}_5 + 2 \text{C}_6\text{H}_8(\text{NO}_2)_2\text{O}_5 = \text{CO}_2 + 17 \text{CO} + 10 \text{H}_2\text{O} + 7 \text{N} + 3 \text{H}.$ |
| 3. Pulver mit 1 Mol. Trinitrocellulose<br>und 1 Mol. Dinitrocellulose . . . | { | $2 \text{C}_6\text{H}_7(\text{NO}_2)_3\text{O}_5 + 2 \text{C}_6\text{H}_8(\text{NO}_2)_2\text{O}_5 = \text{CO}_2 + 23 \text{CO} + 15 \text{H}_2\text{O} + 10 \text{N}.$           |
| 4. Pulver mit 2 Mol. Trinitrocellulose<br>und 1 Mol. Dinitrocellulose . . . | { | $2 \text{C}_6\text{H}_7(\text{NO}_2)_3\text{O}_5 + \text{C}_6\text{H}_8(\text{NO}_2)_2\text{O}_5 = 2 \text{CO}_2 + 16 \text{CO} + 11 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{N}.$            |
| 5. Pulver aus reiner Trinitrocellulose                                      | { | $2 \text{C}_6\text{H}_7(\text{NO}_2)_3\text{O}_5 = 3 \text{CO}_2 + 9 \text{CO} + 7 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{N}.$  |
| 6. Nobel'sches Ballistit (1 Thl. Nitroglycerin, 1 Thl. Dinitrocellulose) .  | { | $10 \text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_2)_3\text{O}_3 + 9 \text{C}_6\text{H}_8(\text{NO}_2)_2\text{O}_5 = 26 \text{CO}_2 + 58 \text{CO} + 61 \text{H}_2\text{O} + 48 \text{N}.$       |
| 7. Nitroglycerin . . . . .  | { | $2 \text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_2)_3\text{O}_3 = 6 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{N} + \text{O}.$   |

In die Berechnungen wurde die spezifische Wärme als Function der Temperatur eingeführt und deren Wachsen allgemein für

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 2103.



die Verbrennungsproducte der Pulver zu 0,000155 für je 1° angenommen. Unter dieser Voraussetzung wurde die Formel

$$t = \frac{-C_0 + \sqrt{C_0^2 + 2 Qr \cdot a}}{a}$$

ermittelt, in welcher  $C_0$  die abso-

lute specifische Wärme der Producte,  $Qr$  die Wärmemenge, welche 1 kg bei der Explosion abgibt, und  $a = 0,000155$  bedeutet. Werden in diese Formel die von Bunsen und Schischkoff<sup>1)</sup> gefundenen Werthe für  $C_0 = 0,18548$  und für  $Qr = 620$  Cal. eingeführt, so ergibt sich für Schwarzpulver die Verbrennungstemperatur  $t = 1874^\circ$ . Für die anderen Explosivstoffe wurden folgende Daten erhalten:

|  | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Gewicht des Körpers in Kilogrammen . . . . .   | 0,801   | 1,098   | 0,846   | 0,594   | 4,538   | 0,454   |
| Verfügbare Wärmemengen in Calorien . . . . .   | 806     | 862     | 914     | 1010    | 1133    | 1427    |
| Specifische Wärme $C_0$ . . . .  | 0,2183  | 0,2146  | 0,2121  | 0,2064  | 0,2110  | 0,1971  |
| Verbrennungstemperatur $t^\circ$ .   | 2110    | 2234    | 2329    | 2516    | 2697    | 3005    |
| Abgebbare Energiemenge $Er$<br>(reducirte Energiemenge in<br>Kilogramm-Metern) . . . .                       | 341 744 | 365 488 | 387 536 | 428 240 | 480 392 | 605 048 |
| Reducirte Wärmemenge $Qr'$<br>(vom absoluten Nullpunkt<br>gerechnet) für Schwarz-<br>pulver 670 Cal. . . . . | 866     | 920     | 972     | 1066    | 1190    | 1480    |

Er kam zu dem Schlusse, daß die Wärmemenge und damit die Energiemenge  $Er$  sowohl mit dem Stickstoffgehalte wie mit dem Sauerstoffgehalte des Explosivstoffes wächst, und zwar für die Nitrocellulosepulver innerhalb des Gebietes der benachbarten Stickstoffgehalte um rund 11 Cal., beziehungsweise 4664 kgm für je 0,1 Proc. Stickstoff, und um durchschnittlich 15,2 Cal., beziehungsweise 6445 kgm für je 0,1 Proc. Sauerstoff. — H. Walke hat die *Entzündungstemperaturen verschiedener Explosivstoffe* bestimmt und folgende Resultate erhalten:

<sup>1)</sup> JB. f. 1857, 626.

|  |     |                      |
|--|-----|----------------------|
| Geprefste Schiefswolle . . . . .             | 186 | bis 201 <sup>0</sup> |
| „ „ lufttrocken . . . . .                    | 197 | „ 139                |
| „ „ anderes Muster . . . . .                 | 186 | „ 189                |
| „ „ getrocknet bei 65 <sup>0</sup> . . . . . | 136 | „ 141                |
| Collodiumwolle, lufttrocken . . . . .        | 186 | „ 191                |
| „ „ anderes Muster . . . . .                 | 197 | „ 199                |
| Hydronitrocellulose . . . . .                | 201 | „ 213                |
| Nitroglycerin . . . . .                      | 203 | „ 205                |
| Dynamit Nr. 1 . . . . .                      | 197 | „ 200                |
| Sprenggelatine . . . . .                     | 203 | „ 209                |
| „ gecamphert . . . . .                       | 174 | „ 182                |
| Knallquecksilber . . . . .                   | 175 | „ 181                |
| Geschützpulver . . . . .                     | 278 | „ 287                |
| Pikratpulver von Hill . . . . .              | 273 | „ 283                |
| Forcite Nr. 1 . . . . .                      | 184 | „ 200                |
| Atlaspulver (75 Proc.) . . . . .             | 175 | „ 175                |
| Emmensit Nr. 2 . . . . .                     | 165 | „ 177                |
| „ Nr. 3 . . . . .                            | 205 | „ 217                |

A. Roth hat Versuche über den *Einfluss der Luftverdünnung auf die Verbrennung von Explosivstoffen* ausgeführt, welche ergaben, daß mit zunehmender Ortshöhe die Brennzeiten zunehmen, und zwar rund um 1 Proc. der Tempirung (bei Satzringen von Zeitzündern) für je 100 m Höhenunterschied. — Die *Sprengvorrichtungen*, welche man zum Sprengen von Felshindernissen in Strömen, Häfen und dergleichen (speciell bei der Regulirung des „Eisernen Thores“) in Vorschlag gebracht, wurden beschrieben, sowie auch der Bericht der englischen Explosivstoff-Inspectoren für das Jahr 1890 mitgetheilt. — J. E. Bott erfand eine *pneumatische Granate* eigener Construction.

C. A. Lobry de Bruyn<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Explosionsfähigkeit des Ammoniumnitrates* angestellt, wobei Er fand, daß dieses Salz ebenfalls eine explosive Substanz sei, und daß zu dessen Explosion nur ein viel stärkerer Impuls gehöre, als zur Entzündung anderer Explosivstoffe nothwendig ist. Die Wirkung des explodirenden Ammoniumnitrates dürfte für praktische Zwecke zu gering sein; sie wird jedoch durch Beimischung von brennbaren Substanzen, wie Kohle, und durch Entzündung mit Quecksilberfulminat gesteigert.

<sup>1)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 127.

E. von Brauk<sup>1)</sup> erhielt ein *rauchschwaches Schießpulver* durch Mischen von 100 Gew.-Thln. chlorsaurem Kali mit ungefähr 20 Gew.-Thln. pulverisirtem *Carnaubawachs* und 6 Gew.-Thln. Hexenmehl (*Lycopodium*).

St. v. Romocki<sup>2)</sup> hat Sich die Herstellung eines *rauchlosen Schießpulvers* patentiren lassen. Dieses progressiv wirkende Schießpulver wird hergestellt, indem man gepresste *Schießbaumwolle* der höchsten Nitrationsstufe eine Zeit lang der Einwirkung einer Lösung eines Alkalis (Potasche) aussetzt, wodurch die äußersten Schichten der Schießwolle am stärksten, die inneren stufenweise gegen die Mitte zu immer weniger denitriert werden und der Kern unangegriffen bleibt. Bei Benutzung dieses Pulvers wird die Bewegung des Geschosses durch die Entzündung wenig brisanter Lagen eingeleitet und durch die Fortpflanzung in immer sauerstoffreichere Schichten bis zum Maximum beschleunigt.

H. Kolf<sup>3)</sup> gab nachstehendes Verfahren zur *Erzeugung eines gefahrlos zu handhabenden rauchlosen, resp. rauchschwachen Schießpulvers* an: *Kohlenhydrate* enthaltende Substanzen aller Art werden in bekannter Weise mit Salpetersäure und Schwefelsäure bei 20 bis 30° (eventuell unter Druck) nitriert, gewaschen, getrocknet und zerkleinert; die nitrierten Stoffe nunmehr durch Behandeln mit Schwefelalkalien unter einem Druck von ungefähr 5 Atmosphären geschwefelt und hierauf gewaschen. Sodann werden die so behandelten Substanzen nach einem bei 60 bis 80° erfolgten Trocknen mit einer 5- bis 20procentigen Alkalinitrat- (oder Ammoniumnitrat-) lösung während 12 Stunden durch Pressen imprägniert. Um dieses Material nun zu körnen, wird dasselbe einmal rasch ausgewaschen und getrocknet, sowie hierauf mit einer 20procentigen (oder stärkeren) Lösung einer Dinitroverbindung von Kohlenhydraten getränkt oder durchfeuchtet, endlich vermittelst Pressung zu Körnern, Platten oder Prismen geformt und getrocknet.

C. Häufsermann<sup>4)</sup> beschrieb die *explosiven Eigenschaften des*

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 182 (D. R.-P. 53 420). — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 33 (D. R.-P. 54 818). — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 1005 (D. R.-P. 56 786). — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 508.

*Trinitrotoluols*<sup>1)</sup> und den Werth dieser Substanz als Sprengstoff. Das Trinitrotoluol ist gegen Schlag, Reibung und Wärme ziemlich unempfindlich. Der reine Körper hält sich an der Luft mehrere Monate nahezu unverändert; dagegen zersetzt sich das nur gewaschene, aber nicht umkrystallisirte Präparat beim Liegen an derselben allmählich. Mit Knallquecksilber und Zündschnur zerlegt, explodirt es sehr heftig, so daß das Trinitrotoluol jedenfalls zu den brisanten und kräftigeren Sprengkörpern gehört. Wird dasselbe, mit Ammoniumnitrat gemengt, zur Entzündung gebracht, so ist die Explosion eine schwächere, als jene des Trinitrotoluols allein; immerhin ist die erzielte Wirkung jedoch größer als bei einem Gemisch von Dinitrobenzol und Ammoniumnitrat (Securit)<sup>2)</sup>.

Soupart<sup>3)</sup> berichtete über die günstigen Ergebnisse bei der Anwendung von Favier's<sup>4)</sup> *Explosivstoffen* (*Antigrisou, Grisoutit*) in den Minen.

W. Walke<sup>5)</sup> hat die *Explosivkraft* mehrerer *Sprengstoffe* in einem von Quinan construirten Apparate geprüft. Die benutzten Stoffe waren folgende: 1. *Nitroglycerin*; 2. *explosive Gelatine* (92 Thle. Nitroglycerin, 2 Thle. Campher, 6 Thle. lösliche Schiefsbaumwolle); 3. *Helhofit* (53 Thle. Salpetersäure, 47 Thle. Dinitrobenzol); 4. Nobel's *rauchloses Pulver* (aus 5 Thln. Campher, 50 Thln. Nitroglycerin und 25 Thln. Schiefsbaumwolle bereitet); 5. *Nitroglycerin* der Torpedodirection der Marine der Vereinigten Staaten; 6. *explosive Gelatine*; 7. *Schiefsbaumwolle* der Torpedodirection; 8. *Schiefsbaumwolle* aus dem Jahre 1885; 9. *Nitroglycerin*, nach der französischen Formel bereitet (man mischt hierfür einerseits 1 Thl. Schwefelsäure von 1,84 spec. Gewicht mit 1 Thl. Salpetersäure von 1,5 spec. Gewicht, andererseits 10 Thle. reines Glycerin mit 32 Thln. Schwefelsäure vom spec. Gewichte 1,84; dann mischt man 42 Thle. der Glycerinschwefelsäure mit 56 Thln. Säuregemisch); 10. *Schiefsbaumwolle* der Torpedodirection; 11. *Dynamit Nr. 1* (600 Thle. Nitroglycerin, 200 Thle. Kieselerde und 14 Thle.

<sup>1)</sup> Vgl. diesen JB., S. 2638. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2721. — <sup>3)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 113. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2681. — <sup>5)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 395.

Magnesiumcarbonat); 12. *Dynamit von Trauzl* (75 Thle. Nitroglycerin, 25 Thle. Schiefsbaumwolle und 2 Thle. Kohle); 13. *Emmensit* (5 Thle. Rückstand der Einwirkung von Salpetersäure auf Pikrinsäure, 5 Thle. Ammoniumnitrat, 6 Thle. Pikrinsäure); 14. *Amidpulver* (101 Thle. Kalisalpeter, 80 Thle. Ammoniumnitrat, 40 Thle. Kohle); 15. *Oxonit* (54 Thle. Salpetersäure von 1,5 spec. Gewicht, 46 Thle. geschmolzene Pikrinsäure); 16. *Tonit* (525 Thle. fein zertheilte Schiefsbaumwolle, 475 Thle. Baryumnitrat); 17. *Bellit* (5 Thle. Ammoniumnitrat, 1 Thl. m-Dinitrobenzol); 18. *Oxonit* (hierfür war die Pikrinsäure nicht geschmolzen); 19. *Rack-a-Rock* (79 Thle. chloresures Kali, 21 Thle. Dinitrobenzol); 20. *Atlaspulver B* (34 Thle. Natronsalpeter, 14 Thle. Sägespäne, 2 Thle. Magnesiumcarbonat, 50 Thle. Nitroglycerin); 21. *Ammoniak-Dynamit* (75 Thle. Ammoniumnitrat, 4 Thle. Paraffin, 3 Thle. Kohle, 18 Thle. Nitroglycerin); 22. *Volney-Pulver Nr. 1* (218 Thle. nitriertes Naphtalin, 19 Thle. Kalisalpeter, 16 Thle. Schwefel); 23. *Volney-Pulver Nr. 2* (100 Thle. nitriertes Naphtalin, 330 Thle. Kalisalpeter, 51 Thle. Schwefel); 24. *Mélinit* (30 Thle. Schiefsbaumwolle werden in einem Gemische aus 2 Thln. Aether und 1 Thl. Alkohol gelöst, dann 70 Thle. Pikrinsäure eingetragen und das Lösungsmittel verjagt); 25. *Silberfulminat*; 26. *Quecksilberfulminat*; 27. *Mortar Powder*. Die bewirkte Compression des Bleicylinders war bei der Explosion dieser Sprengstoffe die nachstehende:

| Sprengstoff | Compression | Sprengstoff | Compression | Sprengstoff | Compression |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1           | 0,551       | 10          | 0,448       | 19          | 0,340       |
| 2           | 0,585       | 11          | 0,448       | 20          | 0,333       |
| 3           | 0,585       | 12          | 0,437       | 21          | 0,332       |
| 4           | 0,509       | 13          | 0,429       | 22          | 0,322       |
| 5           | 0,509       | 14          | 0,385       | 23          | 0,294       |
| 6           | 0,490       | 15          | 0,383       | 24          | 0,280       |
| 7           | 0,458       | 16          | 0,376       | 25          | 0,277       |
| 8           | 0,458       | 17          | 0,362       | 26          | 0,275       |
| 9           | 0,451       | 18          | 0,354       | 27          | 0,155       |

Die Arbeit von G. M. Roberts<sup>1)</sup> über die Arbeitsleistung verschiedener *Explosivstoffe* wurde auch an anderer Stelle<sup>2)</sup> mitgeteilt.

J. Roszkowsky<sup>3)</sup> hat die *Explosionsgrenzen von brennbaren Gasgemischen bei verschiedenen Temperaturen* bestimmt. In den folgenden Tabellen bedeuten die Zahlen die Gehaltsgrenzen an dem betreffenden brennbaren Gase in 100 Thln.

| Wasserstoff gemischt mit |               |                           |      | Kohlenoxyd gemischt mit |               |                           |      |
|--------------------------|---------------|---------------------------|------|-------------------------|---------------|---------------------------|------|
| Sauerstoff               | Atmosph. Luft | 79 CO <sub>2</sub> + 21 O | T    | Sauerstoff              | Atmosph. Luft | 79 CO <sub>2</sub> + 21 O | T    |
| 9,4—9,7                  | 9,2—9,5       | 11,7—12,0                 | 15°  | 15,4—15,6               | 14,1—14,3     | 21,6—21,9                 | 15°  |
| 90,8—91,0                | 64,7—65,0     | 68,0—68,4                 |      | 93,8—94,1               | 74,6—74,8     | 72,5—73,1                 |      |
| 9,0—9,4                  | 9,2—9,4       | 11,4—11,7                 | 100° | 14,4—14,7               | 13,0—13,2     | 20,0—20,2                 | 100° |
| 92,9—93,3                | 68,2—68,5     | 69,1—69,4                 |      | 94,6—94,8               | 77,2—77,6     | 74,8—75,1                 |      |
| 9,0—9,2                  | 9,4—9,6       | 12,5—12,8                 | 200° | 13,9—14,4               | 12,2—12,5     | 25,3—26,0                 | 200° |
| 93,3—93,5                | 72,2—72,4     | 65,1—65,5                 |      | 95,2—95,4               | 80,4—80,6     | 70,0—70,4                 |      |
| 9,0—9,2                  | 9,1—9,6       | 13,5—14,0                 | 300° | 23,7—24,1               | 20,6—21,0     | 38,0—38,2                 | 300° |
| 93,9—94,2                | 79,2—79,8     | 61,1—61,3                 |      | 92,5—92,8               | 57,4—58,0     | 62,9—63,4                 |      |

| Grubengas gemischt mit |               |                           |      | Leuchtgas gemischt mit |               |                           |      |
|------------------------|---------------|---------------------------|------|------------------------|---------------|---------------------------|------|
| Sauerstoff             | Atmosph. Luft | 79 CO <sub>2</sub> + 21 O | T    | Sauerstoff             | Atmosph. Luft | 79 CO <sub>2</sub> + 21 O | T    |
| 6,0—6,3                | 5,7—6,0       | 8,7—9,0                   | 15°  | 7,3—7,5                | 6,7—7,0       | 7,3—7,9                   | 15°  |
| 57,0—57,3              | 13,0—13,2     | 11,6—11,9                 |      | 69,6—69,8              | 22,6—23,0     | 25,1—25,4                 |      |
| 5,7—6,0                | 5,5—5,7       | 8,5—8,7                   | 100° | 7,0—7,3                | 6,7—7,0       | 7,7—8,0                   | 100° |
| 57,2—57,4              | 13,0—13,2     | 12,0—12,2                 |      | 70,4—70,6              | 24,7—24,9     | 26,5—26,8                 |      |
| 5,2—5,6                | 5,5—5,8       | 8,5—8,7                   | 200° | 7,0—7,2                | 6,1—6,5       | 8,8—9,1                   | 200° |
| 57,6—57,8              | 13,0—13,2     | 12,4—12,6                 |      | 71,2—71,4              | 26,7—27,0     | 22,1—22,4                 |      |
| 4,9—5,2                | 5,5—5,8       | 8,2—8,5                   | 300° | 6,7—7,0                | 6,1—6,5       | 9,1—9,4                   | 300° |
| 57,6—58,0              | 13,4—13,6     | 12,2—12,4                 |      | 71,9—72,0              | 28,6—28,9     | 18,0—18,4                 |      |

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2705 ff. — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 391. — <sup>3)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 498; Chem. Centr. 1891a, 172.

(feucht gemessenem) Gemisch, zwischen denen bei der Temperatur  $T$  je der obere und der untere Grenzwert für das Eintreten der Explosion liegt.

H. Debus<sup>1)</sup> hat eine umfangreiche Arbeit über die *chemische Theorie des Schießpulvers* veröffentlicht. Die von Ihm gewonnenen Versuchsergebnisse waren folgende: 1. Die quantitative Zusammensetzung des Schießpulvers ist innerhalb gewisser Grenzen veränderlich. 2. Der Sauerstoff der Kohle wird während der Verbrennung der Jagd- und Militärpulver in Verbindung mit Wasserstoff als Wasser abgeschieden. Die chemische Theorie des Schießpulvers berücksichtigt nur die Reactionen zwischen Salpeter, reinem Kohlenstoff und Schwefel. 3. Enthält aber das Pulver einen Ueberschuß an Kohlenstoff, das heißt, mehr als auf Kosten des Sauerstoffes im Salpeter zu Kohlensäure verbrennen kann, so zerlegt derselbe die Feuchtigkeit der Kohle und das von dem Wasserstoff und Sauerstoff der letzteren gebildete Wasser, d. h. die Pulvergase werden verhältnismäßig reich an Kohlenoxyd, Wasserstoff und Schwefelwasserstoff. 4. Die Verbrennungsproducte der Jagd- und Militärpulver sind nach den übereinstimmenden Resultaten der besten Arbeiten: Kaliumcarbonat, Kaliumsulfat, Kaliumsulfid, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff. Das Schwefelkalium ist nicht, wie bisher angenommen, Einfach-, sondern *Zweifach-Schwefelkalium*. 5. Die relativen Mengen dieser Verbrennungsproducte sind nur von der Zusammensetzung des Pulvers und nicht von dem während der Verbrennung herrschenden Drucke abhängig. 6. Das Kohlenoxyd, welches in verhältnismäßig geringen Mengen gebildet wird, kann man sich durch eine secundäre Reaction, mittelst Reduction von Kohlensäure durch Kohlenstoff oder Schwefelkalium, entstanden denken und demgemäß als ein Nebenproduct betrachten. 7. Die Bildung der Hauptproducte der Pulvermetamorphose läßt sich dann durch drei einfache Reactionen,  $4(\text{KNO}_3) + 5\text{C} = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{CO}_2 + 2\text{N}_2$ ,  $2(\text{KNO}_3) + \text{C} + \text{S} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{N}_2$  und  $2(\text{KNO}_3) + 3\text{C} + 2\text{S} = \text{K}_2\text{S}_2 + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2$ , erklären.

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. 265, 257 bis 315.



8. Bezeichnet man  $4\text{KNO}_3 + 5\text{C}$  mit  $P$ ,  $2\text{KNO}_3 + \text{C} + \text{S}$  mit  $Q$  und  $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + 2\text{S}$  mit  $R$ , dann lassen sich alle möglichen Sorten Schießpulver von rationeller Zusammensetzung als Mischungen der Form  $P$ ,  $Q$  und  $R$  in verschiedenen Verhältnissen betrachten. 9. Die Eigenschaften des Schießpulvers leiten sich von denjenigen der darin angenommenen Mischungen  $P$ ,  $Q$  und  $R$  ab. 10. Die Verbrennung des Schießpulvers ist also aus derjenigen der in demselben aufgenommenen Mengen  $P$ ,  $Q$  und  $R$  zusammengesetzt.  $P$  liefert die größte Energie,  $Q$  die größte Wärme und  $R$  die größte Gasmenge bei Vergleich gleicher Gewichte. 11. Der Satz  $P$  verbrennt nach der Gleichung  $16\text{KNO}_3 + 20\text{C} = 8\text{K}_2\text{CO}_3 + 12\text{CO}_2 + 8\text{N}_2$ ; der Satz  $Q$  nach der Gleichung  $16\text{KNO}_3 + 8\text{C} + 8\text{S} = 8\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{CO}_2 + 8\text{N}_2$ ; die Verbrennung des Satzes  $R$  besteht aus mehreren Reactionen, deren Endresultat durch die Gleichung  $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + 2\text{S} = \text{K}_2\text{S}_2 + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2$  dargestellt wird. 12. Als Beispiel kann das Pulver von Le Bouchet dienen. Die Zusammensetzung desselben läßt sich durch die Symbole  $P + Q + R$  ausdrücken, wenn man in der Kohle 75 Proc. Kohlenstoff annimmt. 13. Es giebt Pulversorten, welche nur einen oder zwei der genannten Sätze enthalten. Das in Frankreich verbrauchte *Sprengpulver* besteht nur aus Satz  $R$ , das braune westfälische Pulver aus  $2P + Q$ . 14. Die eigentliche Pulverexplosion besteht aus der Verbrennung der Gemische  $P$  und  $Q$ . Während der Verbrennung von Satz  $R$  wird Kaliumsulfat durch Kohlenstoff reducirt. Diese Reaction erfordert Zufuhr äußerer Wärme und verläuft verhältnißmäßig langsam. Die oben unter 11. angegebenen Gleichungen lassen sich in eine einzige zusammenfassen:  $x(\text{KNO}_3) + y\text{C} + z\text{S} = \frac{1}{28}(4x + 8y - 16z)\text{K}_2\text{CO}_3 + \frac{1}{28}(20x - 16y + 4z)\text{K}_2\text{SO}_4 + \frac{1}{28}(-10x + 8y + 12z)\text{K}_2\text{S}_2 + \frac{1}{28}(-4x + 20y + 16z)\text{CO}_2 + \frac{1}{2}x\text{N}_2$ . 16. Zur Berechnung des Gasvolumens, welches ein aus 16 Mol. Salpeter,  $y$  Atomen Kohlenstoff und  $z$  Atomen Schwefel bestehendes Pulverquantum liefert, dient die Gleichung  $V = \frac{160 + 20y + 16z}{14} \times 11190$ , für die der Wärmemenge die Gleichung  $W = 1827154 - 16925y$

— 8788 *z.* Aus den gewonnenen Zahlen lassen sich die bezüglichen *Gas-* und *Wärmemengen* für einen Gewichtstheil Pulver leicht finden. 17. Das Product der zuletzt erwähnten Größen ist der Leistungsfähigkeit des Pulvers proportional. 18. Die Producte der *Gas-* und *Wärmemengen* gleicher Gewichte verschiedener Pulversorten folgen sich nach der hier entwickelten Theorie in derselben Ordnung wie nach den Versuchen von Noble und Abel<sup>1)</sup>, Roux und Sarrau<sup>2)</sup>. 19. Es ergibt sich mithin das wichtige Resultat, daß man die Ordnung, in welcher sich verschiedene Pulversorten hinsichtlich ihrer Energie folgen, direct aus ihrer Zusammensetzung berechnen kann. 20. Bei constantem Salpeter- und Schwefelgehalt wächst die Leistungsfähigkeit mit dem Kohlenstoff, sowie bei constantem Salpeter- und Kohlenstoffgehalt vermindert sich dieselbe, wenn die Menge des Schwefels größer wird. 21. Die Zusammensetzung aller Pulversorten läßt sich durch die Coordinaten der Punkte einer Dreiecksfläche, *B C D*, darstellen. 22. Der Eckpunkt *B* entspricht dem Satz *Q*, Eckpunkt *C* dem Satz *R* und Eckpunkt *D* dem Satz *P*. 23. Mithin entspricht der Eckpunkt *B* dem Pulver, welches die größte Wärme- und kleinste Gasmenge, der Eckpunkt *C* demjenigen, welches die größte Gas- und kleinste Wärmemenge und *D* demjenigen, welches die größte Energie während der Verbrennung entwickelt. 24. Die Punkte der Seiten *B C*, *C D* und *B D* entsprechen Mischungen der Sätze *Q* und *R*, *R* und *P*, *P* und *Q*, beziehungsweise. 25. Punkte auf der Fläche entsprechen Mischungen der Sätze *P*, *Q* und *R*. 26. Je näher ein Punkt dem Eckpunkt *D* liegt, um so mehr von Satz *P* enthält das entsprechende Pulver und um so größer ist seine Leistungsfähigkeit. 27. Aus der Lage eines Punktes auf der Dreiecksfläche kann man die Zusammensetzung und Eigenschaften des ihm entsprechenden Pulvers erkennen. 28. Der Satz *Q* verbrennt schneller als wie Satz *P* oder *R*. Demgemäß leistet er seine Arbeit in kürzester Zeit, wirkt mehr stofsartig und greift das Metall der Geschütze auf mechanischem Wege

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1875, 1075; f. 1880, 1363. — <sup>2)</sup> JB. f. 1873, 1029, 1030.

mehr an, als die beiden anderen. 29. Gleiche Gewichte von  $Q$  und  $R$  unterscheiden sich nur wenig hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit (4 Proc.), aber die Arbeit wird von  $Q$  in weit kürzerer Zeit als wie von  $R$  geleistet, ein für die Praxis sehr wichtiger Unterschied. Der verhältnismässig grobe Schwefelgehalt von  $R$  verursacht, dass dieser Satz das Metall der Geschütze auf chemischem Wege mehr angreift, als wie  $P$  oder  $Q$ . 30. Der Satz  $R$  hat vom ökonomischen Standpunkte die vortheilhafteste Zusammensetzung, wenn der Preis des Schwefels weniger als ein Fünftel von dem des Salpeters beträgt. Demgemäss ist er zum Sprengen der Gesteine, wo sein hoher Schwefelgehalt nicht schädlich wirkt, unter Umständen zu empfehlen. Dieses theoretische Ergebniss ist in Uebereinstimmung mit einer mehrere hundert Jahre alten Erfahrung. 31. Der Schwefel entzündet sich zuerst und erhitzt den Salpeter wie die Kohle auf die Reactionstemperatur. Diese Eigenschaft des Schwefels erklärt das Verhalten des Pulvers im luftleeren Raume und unter grossem Druck in den Geschützen. 32. Das in neuerer Zeit empfohlene *braune* (Cacao-)Pulver enthält an Stelle der gewöhnlichen Holzkohle eine dem Lignit ähnliche Substanz, welche aus 50 Proc. Kohlenstoff nebst 50 Proc. Sauerstoff und Wasserstoff, im Verhältniss wie im Wasser, besteht. Dieses Pulver verbrennt ganz nach Art des gewöhnlichen Schießpulvers. Kohlenstoff, Schwefel und Salpeter sind in diesem Gemisch im Verhältniss der Symbole  $2P + Q$  gegenwärtig.

P. Oltósy und Söhne<sup>1)</sup> haben *Zündhölzer ohne Köpfe* erzeugt, indem Sie die Holzdrahtenden mit einer Masse imprägnirten, welche aus einer Lösung von 20 Thln. chlorsaurem Natron, ungefähr 4 Thln. Ammoniumsulfat und ungefähr 2 Thln. Gummi arabicum oder Zucker (oder einem anderen Kohlenhydrat) in 30 Thln. Wasser besteht. Als Reibfläche dient eine mit einem Gemenge gleicher Gewichtstheile amorphen Phosphors und Schwefelantimons überzogene Fläche.

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 182 (D. R.-P. 52 842).

## Thonwaaren; Glas.

R. Weber <sup>1)</sup> hat neuerdings eine Anzahl schlechter und guter *Gläser* untersucht <sup>2)</sup> und kam hierdurch wieder zu dem Schlusse, daß ein gutes *Glas für chemische Geräthe* das Atomverhältniß  $\text{CaO} : (\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}) = 1:1$  bis 1,4, nebst der zur Trisilicatbildung genügenden Menge Kieselsäure enthalten muß.

Grosse <sup>3)</sup> berichtete über *Prismen zur Polarisation des Lichtes*. Danach sind in Tuben als Polarisatoren die Luftprismen oder das Dove'sche Prisma, als Analysatoren das Thompson'sche oder Hartnack'sche Prisma, gegebenenfalls auch Doppelprismen zu benutzen. Wo es auf ein großes Gesichtsfeld ankommt, ohne daß Helligkeit ein Hauptforderniß ist, kann man auch die Plattenprismen verwenden. Der geringste Lichtverlust findet beim Dove'schen Prisma, die geringste Strahlenversetzung beim Hartnack'schen, Thompson'schen und Ahrens'schen Prisma statt.

Im *Moniteur scientifique* <sup>4)</sup> wurde die Fabrikation von *Milchglas* beschrieben und eine Anzahl geeigneter Recepte zur Herstellung solcher Gläser mitgetheilt.

O. Schott <sup>5)</sup> berichtete über einige *physikalische Eigenschaften von Gläsern*. Er hat zunächst diejenigen niedrigsten Temperaturen bestimmt, bei welchen eine dauernde Verschiebung der kleinsten Theile noch möglich, das heisst der erste Beginn des Erweichens zu constatiren ist. Die niedrigste Erweichungstemperatur für Normalthermometerglas und die Gläser mittlerer Schmelzbarkeit liegt zwischen 400 und 410°. Leichter schmelzbares *Flintglas* erweicht schon bei 350 bis 360°, und schwerer schmelzbares *Borosilicatglas* bei 430 bis 440°. Ausgeführte Versuche haben jedoch ergeben, daß die Plasticität des Glases oberhalb seiner Erweichungsgrenze nur in sehr geringem Grade zunimmt; es ist demnach kaum zu bezweifeln,

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 662. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 300 f. —

<sup>3)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 522. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1275. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 643.

dafs man hochgradige Glasthermometer, vielleicht bis 550°, wird benutzen können, wenn man die Wärme nicht zu lange wirken läfst. Es ist zu vermuthen, dafs man durch Herstellung geeigneter (borsäurehaltiger) Gläser Thermometer wird erzeugen können, deren Gefäße ein von der Temperatur unabhängiges Volum besitzen. — Baudin in Paris soll für seine hochgradigen Thermometer die Nullpunktcorrectionen dadurch vermeiden, dafs er die Instrumente acht Tage lang in siedenden Schwefel hängt.

F. Mylius und F. Förster<sup>1)</sup> haben Ihre Untersuchungen über den *Einfluss von Wasser auf verschiedene Glassorten*<sup>2)</sup> fortgesetzt. Sie beschrieben nun das Verfahren zur Bestimmung des aus den Gläsern durch Wasser aufgenommenen *Alkalis* und theilten auf Grund der gewonnenen Resultate die Grundzüge zur Beurtheilung der Glasgefäße zu chemischem Gebrauch mit. Beträgt die Menge des gelösten Alkalis mehr als 1 mg, so kann dieselbe auf titrimetrischem Wege mit  $\frac{1}{1000}$ -Normalschwefelsäure unter Zuhülfenahme einer ätherischen Jodeosinlösung bestimmt werden. Ist der Gehalt der Flüssigkeit an Alkali kleiner als 1 mg, so wird zur colorimetrischen Methode<sup>3)</sup> geschritten. Die auf diese Weise mit verschiedenen Gläsern angestellten Versuche ergaben, dafs die Angreifbarkeit der Gläser durch Wasser bei guten und mittleren Gläsern mit der Zeit abnimmt, bei schlechteren Glassorten jedoch unbestimmte Zeit fort dauert, dafs ferner heifses Wasser mehr Alkali aufnimmt, als kaltes in viel längerer Zeit, dafs demnach bessere Glasgefäße nach einigem Gebrauch widerstandsfähiger werden. Auch die Oberflächenveränderung der Glassubstanz unter dem Einflusse der Atmosphäre zugleich mit Ausscheidung von Auswitterungsproducten (Natrium- und Kaliumcarbonat) nimmt im Ganzen mit der abnehmenden Güte des Glases zu. Solche verwitterte Glasoberflächen besitzen die Eigenschaft, aus Alkalilösungen das Alkali aufzunehmen und sehr fest zurückzuhalten. Die widerstandsfähigsten Gläser sind die kalkreichen und alkaliarmen Gläser; hierbei kommt es in Beziehung

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 642; Ber. (Ausz.) 1891, 863. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2688. — <sup>3)</sup> Siehe diesen JB., S. 2677, 2678.

auf die Angreifbarkeit durch Wasser nicht wesentlich darauf an, ob die Gläser Kali oder Natron enthalten. Die Zusammensetzung des widerstandsfähigsten *Glases* nähert sich der Formel  $R''O \cdot R_2O \cdot 6SiO_2$ .

F. Kohlrausch<sup>1)</sup> hat eingehende Studien über die *Löslichkeit einiger Gläser in kaltem Wasser* ausgeführt<sup>2)</sup>, wobei Er sich zur Verfolgung des Lösungsvorganges des elektrischen Leitungsvermögens von Wasser bediente. Die gelöste Menge in mg/Liter wurde durch Multiplication des Leitungsvermögens mit einem Factor berechnet, welcher letztere abhängt von der Natur des gelösten Körpers. Dieser Factor wurde für einige Lösungen von Gläsern durch Eindampfen jener Lösungen bestimmt. Hierdurch wurden folgende Werthe gewonnen:

|   |               |
|---|---------------|
| Schlechtes Flaschenglas . . . . .                 | 0,48 mg/Liter |
| Mittleres           "           . . . . .         | 0,63       "  |
| Bestes             "           . . . . .          | 1,8       "   |
| Schlechtes Thüringer Glas . . . . .               | 0,4       "   |
| Mittleres           "           "       . . . . . | 0,7       "   |
| Gutes             "           "       . . . . .   | 0,8       "   |
| Gehlberger Glas . . . . .                         | 0,9       "   |
| Jenaer Normalglas . . . . .                       | 0,73       "  |
| Böhmisches Kaliglas . . . . .                     | 2,2       "   |
| Sehr lösliches Kali-Kronglas . . . . .            | 0,41       "  |
| Sehr lösliches Bor-Flintglas . . . . .            | 5,2       "   |

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die schlechteren Gläser theilweise freies Alkali, die besseren umgekehrt einen Ueberschuß von Kieselsäure (oder Borsäure) in Lösung geben. Die Untersuchung über die Einwirkung des Wassers auf Flaschengläser ergab, daß bei schlechteren Flaschen die gelöste Menge mit Verzögerungen monatelang ansteigt, daß bei guten dagegen die Zunahme der gelösten Menge gleichmäßiger, aber sehr langsam vor sich geht, und daß es auch Glassorten giebt, welche selbst durch heißes Wasser wenig verändert werden. Nach der Behandlung mit diesem letzteren verhielten sich die Mittelsorten viel besser. Längere Behandlung mit Säure wirkte ebenfalls vortheilhaft, aber nicht besser, als die Behandlung mit heißem

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3560; Ann. Phys. [2] 44, 577. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2688.

Wasser. Die Proben mit künstlichen Oberflächen (Flusssäure-ätzung) ergaben, daß ein größerer Unterschied im Verhalten, gegenüber geblasenen Oberflächen, nicht nothwendig eintritt. Die Versuche mit Glaspulvern ergaben, daß im Großen und Ganzen der Gehalt an Alkali die Löslichkeit bedingt (ein Kaligehalt scheint die Löslichkeit mehr zu befördern, als ein Natrongehalt). Weiter aber scheint es, daß nicht nur ein zu kleiner, sondern auch ein zu großer Gehalt an Kieselsäure die Löslichkeit befördert. Bei *Bleigläsern* steigt mit dem wachsenden Alkaligehalt ebenfalls die Löslichkeit (das Bleikrystallglas tritt hierbei, wahrscheinlich in Folge seines starken Kaligehaltes, aus der Reihe heraus). Borsäure neben Kieselsäure scheint günstig zu wirken (*Bor-Silicium-Kronglas* ist sehr wenig löslich); kieselsäurefreie Borgläser (*Bor-Flintglas*) sind dagegen nahezu enorm löslich (nach halbjährigem Auslaugen geht die Hälfte des Pulvers in Lösung). Das ebenfalls kieselsäurefreie *Phosphatglas* unterscheidet sich hingegen wenig von den Kieselgläsern. In Beziehung auf die Mithülfe der Temperatur ist zu bemerken, daß im Durchschnitt während sieben Stunden bei 80° fast halb so viel Glassubstanz von Wasser gelöst wurde, wie in dem halben Jahre vorher bei 18°. Jedoch ist dieses Verhältniß bei den verschiedenen Gläsern recht ungleich. Versuche über das hygroskopische Verhalten der Gläser ergaben, daß dieselben, mit Ausnahme des böhmischen Kaliglasses, sich nach ihrer hygroskopischen Beschaffenheit wesentlich ebenso ordnen, wie nach ihrer Löslichkeit.

E. Pfeiffer<sup>1)</sup> berichtete über den *Angriff von Glas durch Wasser* und eine *elektrische Methode zur Bestimmung* desselben. Die Bestimmungsmethode beruht auf den von F. Kohlrausch<sup>2)</sup> bezüglich der elektrischen Leitungsfähigkeit der Elektrolyte in wässriger Lösung gefundenen Thatsachen, wonach schon geringe, chemisch unmeßbare Beimengungen die elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers deutlich erhöhen. Wegen der Einzelheiten der Methode muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

---

<sup>1)</sup> Ann. Phys. [2] 44, 239. — <sup>2)</sup> Vgl. voranstehenden Auszug.



A. Daum<sup>1)</sup> beschrieb das *Aetzen der Gläser* mit Fluorwasserstoff.

N. S. Nilsson<sup>2)</sup> empfahl zum *Mattätzen von Glas* eine Mischung von Flußsäure und Fluorammonium, welche man durch Zusatz von Ammoniumcarbonat (1 Gew.-Thl.) zu gewöhnlicher Flußsäure des Handels (1 Gew.-Thl.) erhält. Ein eingetauchtes Glasstück ergibt, ob die Mischung richtig zusammengesetzt ist; ist das Glas zu stark angegriffen, so muß noch Ammoniumcarbonat hinzugefügt werden; wird dasselbe zu schwach geätzt, so fehlt es an Säure in der Mischung.

G. Hattensauer<sup>3)</sup> untersuchte ein *Glasfärbemittel*, welches zum Gelbfärben Verwendung finden soll. Dasselbe bestand aus etwa 45 Thln. Graphit, 41 Thln. Braunstein und 14 Thln. Kochsalz.

A. Jolles und E. Wild<sup>4)</sup> haben gefunden, daß die *braunen Flecke bei Silberspiegeln* durch *Schwefelsilber* bedingt werden, welches sich auf der Oberfläche des Glases dann bildet, wenn dasselbe vor dem Versilbern naß wurde. Die Flecke lassen sich durch kochende Natronlauge oder Sodalösung (5- bis 10 procentige) entfernen. Zur Verhütung solcher Flecke ist es angezeigt, vor der Herstellung des Spiegelbelages die Spiegelscheiben eine Minute lang einer kochenden 10 procentigen Sodalösung aussetzen und sie dann gründlich abzuspülen.

F. Fischer<sup>5)</sup> besprach zwei Methoden zur Fabrikation von *Hohlgläsern mit goldigem Oberflächenschiller*. Danach werden mit Silberlösung gelb gefärbte, bleioxydreiche Gläser (aus 100 kg Sand, 80 kg Mennige, 10 kg Borax, 30 kg Potasche und 0,33 kg Silberoxyd) im rothglühenden Zustande in die stark rauchende, reducirende Flamme gebracht, wodurch eine oberflächliche Ausscheidung von metallischem Silber stattfindet. Diese mit Silber gefärbten Gläser werden meist als Ueberfanggläser für Perlmutter-, Opal- oder Krystallglas benutzt. Zur Erzeugung schillernder Regenbogenfarben werden dunkel gefärbte blaue, gelbe und Gold-

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 402. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 39. — <sup>3)</sup> Chemikerzeitung 1891, 522. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 266. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 313.

rubingläser in erbsengroße Stücke zerschlagen und gut gemischt; in diese Mischung wird der wiederholt angewärmte Krystallglasposten eingetaucht und hierauf erst das Silbergelb aufgebracht. Bei kalkarmen oder kalkfreien Gläsern bestreicht man die Oberfläche mit einer Mischung von 1 Thl. trockenem Chlorsilber, 5 bis 6 Thln. Pfeifenthon und etwas in Terpentinöl abgeriebenem Dammarharz, oder man bedient sich des Einstaubverfahrens. Das Einbrennen geschieht in beiden Fällen in der Malermuffel. Nach dem Entfernen des Thonüberzuges erfolgt dann die Behandlung in der reducirenden Flamme.

G. Tissandier <sup>1)</sup> berichtete über das Verfahren zur *Herstellung von Platinspiegeln*, wie es die Gebrüder Dodé in Paris ausüben. Danach wird Platinchlorür in Lavendelessenz suspendirt und das Gemisch auf Glastafeln aufgestrichen; sodann werden die letzteren im Muffelofen bis zur beginnenden Rothgluth erwärmt und dadurch das Metall an der Oberfläche eingebrannt. Diese Spiegel erscheinen im durchfallenden Lichte transparent. Besonders effectvoll können nach diesem Verfahren matte Glastafeln ausgestattet werden.

J. B. G. Bonnaud <sup>2)</sup> hat ein Verfahren zur *Verzierung von Porcellan, Glas* oder dergleichen mit Bildern angegeben. Danach wird eine gut gereinigte Glasplatte auf einer Seite mit einer lichtempfindlichen Schicht aus 100 ccm Wasser, 20 g Syrup, 2 bis 20 g Kaliumdichromat und etwa 10 g borsaurem Natron bestrichen, welche in normalem Zustande etwas klebrig ist, unter der Einwirkung actinischen Lichtes aber diese Klebrigkeit in dem Maße verliert, als dieselbe dem Lichte ausgesetzt war. Nach dem Trocknen der Platte wird diese mit einem durchsichtigen Cliché, welches das aufzutragende Bild positiv enthält, bedeckt. Sobald das Licht genügend gewirkt hat, wird die Glasplatte mit den in der Porcellan- und Glasmalerei gebräuchlichen feingepulverten Farben eingestaubt. Auf allen Linien, die tiefe Schatten andeuten, bleibt dann nur eine Spur von Farbe haften; der Ueber-

---

<sup>1)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 452. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 132 (D. R.-P. 52 824).

schuß wird abgeschüttelt. Unterdessen hat ein anderer Theil der lichtempfindlichen Schicht seine Klebrigkeit wiedergewonnen, und zwar der nächst dunkle Ton, beispielsweise das Braun. Man staubt nun Braun ein, danach eine minder dunkle Farbe und so fort, bis alle Farben des Bildes, beziehungsweise alle sieben Abstufungen der Farbe, wenn das Bild monochrom sein soll, vertreten sind. Nun bedeckt man diese Farbschicht mit einer fettigen Composition (etwa 100 ccm Lavendelessenz, 16 g venetianischen Terpentin, 5 g gepulvertes Harz), welche die fernere Behandlung gestattet. Auf die Fettstoffschicht werden vermittelst eines Pinsels jene Farben aufgetragen, welche den größten Flächen entsprechen. Das so erzeugte Bild wird nun in folgender Art auf den zu decorirenden Gegenstand übertragen: Wenige Minuten, nachdem das Bild fertig ist, überzieht man es mit einer Schicht, bestehend aus 100 ccm 2procentigem Collodium, 10 g venetianischem Terpentin und 5 g pulverisirtem Harz. Diese Schicht erstarrt bald und dient der Farbschicht zur einstweiligen Unterlage. Man legt nun die Glasplatte in lauwarmes Wasser, worin sie bleibt, bis die lichtempfindliche Schicht ganz aufgelöst ist; sodann taucht man die Platte in ein Bad, das 10 Proc. kaustisches Kali enthält, wäscht sie sorgfältig in reinem Wasser und bringt sie in ein anderes Bad, enthaltend 10 Proc. Borax und 5 Proc. Zucker. Die Collodiumschicht sammt den Farben löst sich hierbei vom Glase ab und wird auf den ebenfalls in dem Bade befindlichen, zu decorirenden Gegenstand aus Glas oder Porcellan übertragen. Nach dem Trocknen werden die Farben in üblicher Weise eingebrannt. Das Bild soll den Charakter eines fein ausgeführten Gemäldes in Schmelzfarben zeigen.

F. Garros<sup>1)</sup> hat ein neues Porcellan, das *Amiant-Porcellan*, aufgefunden. Dasselbe wird aus fein pulverisirtem Amiant hergestellt und dient hauptsächlich wegen seiner feinen Poren als vorzügliches Filtermaterial zur Erhaltung sterilisirter Flüssigkeiten und zur Filtration von Säuren. Die aus Amiantpaste geformten Gegenstände werden zunächst sehr langsam getrocknet

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 864.

und dann bei  $1200^{\circ}$  während 17 bis 18 Stunden gebrannt. Das so erhaltene Porcellan ist ebenso durchscheinend wie gewöhnliches Porcellan.

H. Seger<sup>1)</sup> besprach das *japanische Porcellan und dessen Decoration*. Das verschiedene Verhalten des occidentalischen und orientalischen Porcellans liegt in der Zusammensetzung der Materialien und Glasuren. Die Materialien des orientalischen Porcellans sind reicher an Kieselsäure sowie die Glasuren reicher an Kalk; letztere sind daher leichtflüssiger als die europäischen Glasuren für Hartporcellan. Durch eingehende Versuche hat Er ermittelt, daß der durch Schwefelsäure zersetzliche Antheil der Materialien (Kaoline, weisbrennende Thone, angebrannte Porcellan- und Steingutmassen) nahezu stets der Zusammensetzung  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  entspricht; bei den eigentlichen seifigen, plastischen Thonen ist nur der Rückhalt an Alkalien dieses Antheiles etwas größer, als bei den Kaolinen, während der Wassergehalt im umgekehrten Verhältnisse steht. Dieses Ergebniss gestattet, aus der Analyse der Materialien die näheren Bestandtheile derselben (thoniges Bindemittel, Feldspath, Quarz oder kohlensauren Kalk) genügend genau zu ermitteln. Seger hat nach diesen Principien drei Proben japanischer Porcellanmassen, einige Bisquitscherben von Eierschalenporcellan und außerdem zwei japanische Glasuren untersucht. Auch beschrieb Er die *Fabrikation* des japanischen Porcellans.

E. Nickel<sup>2)</sup> empfahl zur *Prüfung poröser Thonwaaren oder gelben Sandes auf einen Eisengehalt* das Betupfen dieser Materialien mit einer frisch bereiteten Lösung von Ferrocyankalium und Salzsäure.

A. Busch<sup>3)</sup> schrieb einen Aufsatz über *Cementtechnik*, in welchem Er hauptsächlich die Festigkeitseigenschaften verschiedener Cemente und den Einfluß verschiedener Salzlösungen auf Schlackencement behandelte. In letzterer Beziehung ist zu bemerken, daß es nach Seinen Versuchen das Magnesiumsulfat ist.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 895. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1125. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 282, 116.

welches das Treiben der Cemente verursacht. Aus weiteren Versuchen geht hervor, daß eine Mischung von 100 Thln. Magnesia, 15 Thln. Kieselsäure und 90 Thln. 80 procentiger Chlormagnesiumlösung einen guten *Cement* liefert.

E. Sickenberger<sup>1)</sup> beschrieb einen Fall *natürlicher Cementbildung* bei Kairo in Aegypten. Die aus Sand und einem fest bindenden Kalkcement bestehenden tropfsteinartigen Gebilde enthielten:

|                                      |       |       |
|--------------------------------------|-------|-------|
| Quarzsand, mechanisch gebunden . . . | 54,00 | Proc. |
| Kieselsäure, chemisch gebunden . . . | 3,08  | "     |
| Kalk . . . . .                       | 17,10 | "     |
| Thonerde und Eisenoxyd . . . . .     | 2,25  | "     |
| Kohlensäure . . . . .                | 19,40 | "     |
| Wasser . . . . .                     | 3,85  | "     |
| Magnesia . . . . .                   | 2,22  | "     |
| Schwefelsäure . . . . .              | 0,75  | "     |
| Chlornatrium . . . . .               | 0,32  | "     |

Aus einem längeren Berichte in Dingler's Journal über die *Untersuchung und das Verhalten von Cement*<sup>2)</sup>, welcher auch die Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von *Portlandcement* in Oesterreich enthielt, konnte Nachstehendes entnommen werden: Der Verein deutscher Portlandcementfabrikanten hat 25 Portlandcemente des Handels untersuchen lassen, um eine Handhabe für die bei Bestimmungen nothwendige Selbstcontrole zu besitzen. In der diesbezüglichen Tabelle ist die Rubrik „Bestimmungen des specifischen Gewichtes des Cementes in geglühtem Zustande“ neu aufgenommen. — Tetmajer empfahl zur Prüfung der *Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel* den schweizerischen *Normal-Apparat* von Amsler-Laffon. — Nach L. Erdmenger verträgt *Cementbeton* dauernd die Siedehitze des Wassers; erst das Kochen bei 10 bis 40 Atmosphären setzt die Festigkeit etwas herab. — Derselbe empfahl zur *Cementprüfung* eine von Ihm angegebene Hochdruckdampfmethod. — Tomëi berichtete über Versuche, betreffend die *Einwirkung der Luft und anderer Gase auf Cement*. Es zeigte sich, daß das specifische Gewicht sowohl,

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 281, 72. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 114, 138, 163.

als auch das Litergewicht durch Lagerung an der Luft beeinflusst wird, und daß die Abnahme der Dichte besonders auf die Feuchtigkeit der Luft zurückzuführen ist. Damit hängt auch die Zunahme des Glühverlustes zusammen. Die Wirkung von *Schwefel* (als Calciumsulfid oder Schwefelwasserstoff in den Cement gebracht) zeigt sich darin, daß der Cement langsamer abbindet, die Temperaturerhöhung (bedingt von Aluminaten und Ferraten) abnimmt und die Festigkeit zurückgeht. — G. H y d e und W. J. Smith haben Versuche über die *Wasserdurchlässigkeit von Cement und Cementmörteln* angestellt, welche ergaben, daß die besseren Cemente, wenn sie unvermischt angewendet werden, weder nach 7 noch nach 28 Tagen Erhärtung Wasser durchlassen. Die weniger guten Sorten ließen auch nur geringe Mengen hindurch; der schlechteste Cement ließ nach siebentägiger Erhärtung und bei einem Drucke von 13 Atmosphären in 24 Stunden etwa 40 g hindurch. Sämmtliche Mörtelproben hingegen erwiesen sich als durchlässig. — H. Schiffner beschrieb die Umstände und Verhältnisse, unter welchen eine *Erhärtung von Portlandcement* nicht stattfinden kann. Die störenden Ursachen können danach entweder in der Beschaffenheit des zum Mörtel verwendeten Sandes, in der Einwirkung fremder Stoffe auf den frischen Cementmörtel (von sauren Flüssigkeiten, Pflanzenölen, Gerbsäuren, saurem Bier in Kellern, Alkalisulfaten der Ziegelsteine oder des Bodens u. s. w.) oder in der unrichtigen Verarbeitung oder Behandlung des Mörtels (Stören desselben in der Bindezeit) liegen. Er kam zu dem Schlusse, daß die Befeuchtung des Portlandcementmörtels und der Schutz desselben vor Austrocknung in den ersten Tagen nach der Herstellung unbedingte Erfordernisse für die gute Erhärtung sind. Ueber die *lufttreibenden Portlandcemente und die Darrprobe* entspann sich zwischen Schiffner und Tetmajer eine Discussion. — Die *Volumveränderung von Mörteln und Steinen* wurde von Schumann untersucht. — Schott besprach nochmals die Frage der *Zerstörung des Cementmörtels* am Stephansdome zu Wien<sup>1)</sup>. — Goslich

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2697.

erwähnte den Uebelstand, daß *Bleiröhren oder Zinkrinnen*, welche *in Cement* eingebettet sind, sich schnell zersetzen. Nach Laube ist die Alkalität der Cemente an diesen Zerstörungen schuld. Seger beobachtete eine ähnliche Zerstörung von Zink bei Verwendung sulfathaltiger Steine. — Lieven vermerkte ein *Abblättern von in Cement eingelagertem Eisen* und schrieb die Ursache dieser Erscheinung dem Schwefelgehalte der Cemente zu. — Delbrück hingegen empfahl *Dampfkessel*, welche in feuchtes Mauerwerk gebettet sind, *mit Cement zu isoliren*. — Goslich beschrieb die *schwimmenden Cemente*, welche wahrscheinlich Oel enthalten. — Dyckerhoff untersuchte die Wirkung der *Magnesia auf Portlandcement*. Diese Wirkung äußert sich in einer lange anhaltenden Ausdehnung des Fabrikates. Dieses Resultat wird durch eine Arbeit von Debray bestätigt, welcher fand, daß *Magnesia usta*, zur Sinterung gebrannt und hierauf dem Portlandcemente beigemischt, ebenfalls eine starke und lange andauernde Ausdehnung des Cementes bewirkt. — Nach Schott erhärtet der *Magnesiacement von Sorel* nur an der Luft, weicht aber ferner an feuchter Luft wieder auf. — Dutoit hat Versuche über den Einfluß der *Korngröße des Sandes* auf die *Erhärtung der Cemente* gemacht, welche ergaben, daß die Festigkeit durch Anwendung des gröberen Sandes erhöht wird. — Im Auftrage Journet's wurden Untersuchungen über die Anwendung von salzhaltigem Wasser zur *Herstellung von Mörteln bei niedrigen Temperaturen* angestellt, welche ergaben, daß die Benetzung mit Salzwasser geringere Festigkeit giebt, als die mit Süßwasser. Es ist jedoch ebenso richtig anzunehmen, daß die niedrige Temperatur die Erhärtung der Mörtel verzögert hat. — Bernhofer machte den Vorschlag, *Sodalösungen dem Mörtel* hinzuzusetzen, um bei Frost mauern zu können. — L. D. Clave und P. Debray haben ebenfalls die *Durchlässigkeit von Cementmörteln* gegen Seewasser geprüft resp. gefunden, daß Magnesiumsalzlösungen (in der Concentration des Seewassers) anfänglich durch Beton rasch filtriren, daß dieser Vorgang jedoch nach einiger Zeit sich nicht mehr vollzieht. Dabei wird der Kalk des Cementes allmählich zum Theil durch Magnesia unter Volumvergrößerung des Betons und



schliesslichem Reißen der Bauwerke ersetzt. 4 Thle. Sand, 1 Thl. Portlandcement und 11 Thle. Wasser geben den dichtesten *Mörtel*.

In Dingler's Journal<sup>1)</sup> wurden ferner die Bestimmungen des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins für die einheitliche Lieferung und *Prüfung von Romancement* wiedergegeben.

Le Chatelier<sup>2)</sup> berichtete über Versuche von Deval betreffend den Werth von *Heißwasserproben* bei der *Prüfung von Cement und hydraulischem Kalk*. Dieselben ergaben zunächst:

1. Die Festigkeitsproben mit kaltem Wasser lassen manche Cemente mit schlechten Eigenschaften nicht sogleich erkennen.
2. Mörtelproben aus Portlandcement guter Qualität widerstehen der Einwirkung von heißem Wasser. Sie geben nach zwei bis sieben Tagen ungefähr dieselben Festigkeitszahlen, wie im kalten Wasser nach 7 resp. 28 Tagen.
3. Cemente geringerer Festigkeit, welche hydraulisch geringwerthige Substanzen enthalten, zerfallen, wenn man sie 24 Stunden nach dem Anmachen in heißes Wasser bringt. Nach längerer Erhärtung an der Luft widerstehen sie dem heißen Wasser; die Festigkeitszahlen ferner für heißes und kaltes Wasser verhalten sich etwa so, wie bei den anderen Cementen.
4. Cemente, welche entweder in Folge schlechten Brandes oder übermäßigen Zusatzes einen Ueberschuß von freiem Kalk enthalten, widerstehen, nach 24 Stunden in heißes Wasser gebracht, der Einwirkung desselben nicht. Sowohl bei Cementen als auch bei hydraulischen Kalken zeigen die Versuche mit heißem Wasser einen Ueberschuß von freiem Kalk an, so daß die Heißwasserprobe zur Controle des Fabrikationsbetriebes dienen kann. Zur Durchführung dieser Heißwasserproben hat man die Probekörper 24 Stunden nach ihrer Anfertigung in Wasser von 80° zu bringen und sieben Tage in demselben zu belassen. Schwach hydraulische Producte werden dagegen erst nach drei Tagen in heißes Wasser gelegt. Die Festigkeitszahlen für heißes Wasser nach sieben Tagen werden dann mit den Ergebnissen der Prüfung bei 28 Tage langer Kaltwasserlagerung verglichen.

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 281, 90. — <sup>2)</sup> Daselbst 280, 182.

Erdmenger<sup>1)</sup> berichtete über die Wirkung des *Einmengens von Gyps in Rohmaterial von Portlandcement*. Gyps wird den Cementen oft zugesetzt, um sie langsamer bindend zu machen; es genügen hierbei Zusätze von 0,5 bis 2 Procent. Besser ist es jedoch, den Kalkgehalt des Gypses beim Cement in Rechnung zu ziehen, also die Cemente thonreicher und kalkärmer zu machen, so daß nach erfolgtem Gypszusatz das Verhältniß der Säurebestandtheile (Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd) zum Calciumoxyd etwa 1:1,84 bis 1,9 beträgt.

Auch Rigby<sup>2)</sup> besprach den *Einfluß des Gypses auf die Eigenschaften des Cementes* und beschrieb die Verfahrungsweise bei der Herstellung desselben durch directe Calcination des Gemenges von Kalk oder kohlensaurem Kalk mit Thon.

C. O. Weber<sup>3)</sup> besprach in einem Aufsätze die praktische *Anwendung von Magnesiacement*.

M. Dennstedt<sup>4)</sup> hat gefunden, daß zum *Härten von Gypsabgüssen* sich sehr gut eine 15 procentige Lösung von dialysirter Kieselsäure eignet. Man läßt zu diesem Zwecke die Gypsabgüsse mit dieser Kieselsäurelösung sich vollsaugen und stellt sie dann an einen mäßig warmen Ort zum Trocknen, wobei die Kieselsäure innerhalb des Gusses gerinnt. Hierauf kann man die so behandelten Gegenstände noch in eine 60 bis 70° warme, heiß gesättigte Barytlösung kurze Zeit eintauchen, dann abspülen und trocknen. Ebenfalls sehr harte Stücke erhält man, wenn man dem Gyps vor dem Gießen trockene Metallhydrate (Thonerde- oder Zinkoxydhydrat) hinzusetzt, welche sich mit der Kieselsäure zu Salzen vereinigen. Schließlich kann man die gehärteten Stücke vor der Behandlung mit Barytlösung mittelst Metallsulfaten (Kupfersulfat) färben<sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 593. — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 955. —

<sup>3)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 111. — <sup>4)</sup> Ber. 1891, 2557. — <sup>5)</sup> JB. f. 1885, 2113.

**Agriculturchemie; Dünger; Desinfection.**

E. W. Hilgard <sup>1)</sup> erstattete einen eingehenden Bericht über die Thätigkeit der *Agricultur-Versuchsstation der Universität von Californien* in dem Jahre 1890. Dieser umfangreiche Bericht, welcher Bodenanalysen, Analysen von Gesteinen, Düngern, Pflanzen, Früchten u. s. w. enthält, gestattet keinen kurzen Auszug.

W. H. Brewer <sup>2)</sup> erstattete an den Gouverneur von Connecticut den Jahresbericht über die Thätigkeit der *Agricultur-Versuchsstation von Connecticut* für 1890. Dieser umfangreiche Bericht gestattet ebenfalls keinen kurzen Auszug.

H. W. Wiley <sup>3)</sup> schrieb einen Bericht über die Thätigkeit und die Beschlüsse der 7. Jahresversammlung der Gesellschaft officieller *Agricultur-Chemiker der Vereinigten Staaten* von Nordamerika am 28., 29. und 30. August 1890.

Th. Schloesing Sohn <sup>4)</sup> hat Untersuchungen über die *Atmosphäre in Culturböden*, unter Benutzung eines eigenen *Apparates* bei den Gasanalysen, ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Der *Sauerstoff* existirt in der Atmosphäre des Bodens in großer Menge. 2. Sehr allgemein enthält die Atmosphäre des Ackerbodens bis zu einer Tiefe von 60 cm höchstens 1 Proc. *Kohlensäure*, jedoch etwa 20 Proc. Sauerstoff. 3. Die Maxima des Kohlensäuregehaltes in der Bodenluft entsprechen den heißen, ruhigen Monaten. 4. Die Menge der Kohlensäure im Ackerboden steigt mit zunehmender Tiefe. 5. Von einer Saison zur anderen kann die Zusammensetzung der Atmosphäre des gleichen Bodens starken Variationen unterliegen. 6. Diese Variationen sind durch verschiedene Ursachen, insbesondere durch wechselnde Temperaturen, Atmosphärendruck und Feuchtigkeit bedingt.

---

<sup>1)</sup> University of California, Agricultural Experiment Station, Sacramento 1891. — <sup>2)</sup> Annual Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven 1891. — <sup>3)</sup> United States, Departement of Agriculture, Bull. Nr. 28. — <sup>4)</sup> Ann. chim. phys. [6] 23, 362.

C. J. H. Warren <sup>1)</sup> untersuchte den *eisen- und chromhaltigen Boden der Andamaninseln* (Ostindien). Derselbe enthält 1,6139 Proc. Chromoxyd und reagirt sauer.

L. Graudeau <sup>2)</sup> hat zur Erläuterung der *Erschöpfung des Bodens* eine *Heideerde* untersucht, in welcher eine Kentia (Palme) zwei Jahre lang ohne Dünger vegetirt hatte. Die Resultate waren folgende:

|                                   | Neue Erde   | Erschöpfte Erde |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|
| Wasser . . . . .                  | 5,400 Proc. | 5,200 Proc.     |
| Organische Substanzen . . . . .   | 16,200 "    | 23,900 "        |
| Stickstoff . . . . .              | 0,410 "     | 0,090 "         |
| Kalk . . . . .                    | 1,920 "     | 0,625 "         |
| Phosphorsäure . . . . .           | 0,544 "     | 0,080 "         |
| Kali . . . . .                    | 0,121 "     | 0,077 "         |
| Sand u. s. w. (nicht gewogen) . . | 70,405 "    | 70,028 "        |

Nachdem man der erschöpften Erde die verloren gegangenen Nährstoffe wieder hinzugefügt hatte, konnte die Kentia mit Vortheil wieder weiter vegetiren.

M. E. Jofia <sup>3)</sup> hat Untersuchungen über die *Zusammensetzung der Ramiapflanzen* ausgeführt, um die durch den Anbau

|   | Ganze Pflanze | Stengel ohne Rinde | Rinde | Blätter |
|---|---------------|--------------------|-------|---------|
| Wasser . . . . .  | 81,26         | 81,75              | 80,91 | 80,65   |
| Organische Materie . . . . .  | 17,25         | 17,68              | 18,78 | 15,54   |
| Asche . . . . .   | 1,49          | 0,57               | 0,31  | 3,81    |
| Asche in der Trockensubstanz . .  | 7,950         | 3,120              | 1,620 | 19,690  |
| Stickstoff der frischen Pflanze . .                                       | 0,258         | 0,146              | 0,210 | 0,481   |
| Albuminoide der frischen Pflanze  | 1,612         | 0,912              | 1,312 | 3,006   |
| Die Asche enthielt in Procenten:  |               |                    |       |         |
| K <sub>2</sub> O . . . . .  | 11,82         | 37,79              | 32,58 | 4,18    |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .   | 2,35          | 8,15               | 8,77  | 0,54    |
| CaO . . . . .   | 30,87         | 17,32              | 22,28 | 34,74   |
| MgO . . . . .   | 7,89          | 10,58              | 11,64 | 7,02    |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 2,41          | 2,95               | 0,84  | 2,35    |
| MnO . . . . .   | 0,17          | 0,35               | 0,18  | 0,12    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .                                   | 7,29          | 16,38              | 12,64 | 4,72    |
| SO <sub>2</sub> . . . . .   | 2,26          | 3,46               | 3,68  | 1,88    |
| SiO <sub>2</sub> . . . . .  | 33,01         | 1,56               | 5,24  | 42,42   |
| Cl . . . . .  | 2,43          | 1,87               | 2,75  | 2,55    |

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 85. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 276. — <sup>3)</sup> University of California, Agricultural Experiment Station, Bull. Nr. 94.

dieser Pflanze bedingte Bodenerschöpfung zu studiren. Die Pflanze enthielt in Procenten:

(Siehe Tabelle auf vorstehender Seite.)

G. de Marneffe<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Zersetzung der Silicate im Boden* (bei Ausschluss organischer Substanzen) *durch Kalk und durch Gyps* ausgeführt, wobei Er fand, daß in der That der Kalk bei Gegenwart von Feuchtigkeit, mit oder ohne freien Zutritt von Kohlensäure, Alkali aus den Silicaten frei macht, daß dem Gyps jedoch ein zersetzender Einfluss auf die Bodensilicate nicht zukommt.

Berthelot und André<sup>2)</sup> berichteten über die Substanz, welche dem *Erdboden* beim Befeuchten *den eigenthümlichen Geruch* verleiht. Die Substanz ist mit Wasserdämpfen flüchtig, neutral, sowie ihr Geruch stechend campherartig. Der Körper läßt, in concentrirter, wässriger Lösung mit Kaliumcarbonat versetzt, ein Harz fallen; erhitzt man seine Lösung mit Kali, so entwickelt sich ein dem Aldehydharz ähnlicher Geruch. Silbernitrat in ammoniakalischer Lösung wird durch die Substanz nicht reducirt; es liegt demnach kein Aldehyd vor. Mit Kali und Jod erzeugt die Lösung derselben reichlich Jodoform. Die Menge dieses Körpers im Erdboden ist außerordentlich gering.

Dieselben<sup>3)</sup> haben gefunden, daß sich die *Alkalien* (sowie Magnesia, Thonerde, Kalk und Eisenoxyd) *im Ackerboden* wie *in den Pflanzen* nur dann richtig bestimmen lassen, wenn man vorher die vorhandene Kieselsäure mittelst Flusssäure oder schmelzendem Kali entfernt hat.

G. Raulin<sup>4)</sup> hat unter dem Titel: „*Einfluss der Natur des Terrains auf die Vegetation*“ die Resultate von Culturversuchen mit Mais und Zuckerrüben auf verschiedenen Böden veröffentlicht. Ein Gemenge von Sand-, Thon-, Kalk- und Torfboden hatte für Mais und Rüben bessere Ernten ergeben, als jeder der einzelnen Böden für sich, und die Rüben enthielten einen

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 629; Biederm. Centr. 1891, 294. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 598; Bull. soc. chim. [3] 5, 575. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 117; Bull. soc. chim. [3] 5, 569. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 112, 309.

über das Mittel hinaus reichenden Zuckergehalt. Die einzelnen Böden gaben wieder verschiedene Ernteresultate; für *Mais* ist nach dem angeführten Gemenge der Thonboden am geeignetsten; für das Gewicht der *Rüben* kommt in erster Linie der Torfboden, für deren *Zuckerreichthum* der Kalkboden in Betracht.

M. Fleischer<sup>1)</sup> publicirte einen umfangreichen Bericht über die Eigenschaften des *Hochmoorbodens als landwirthschaftliches Culturmedium* (nach Untersuchungen von M. Fleischer, A. König, Kennepohl, C. Brunnemann, B. Tacke, F. Seyfert, W. Hefs und A. Hecht). Aus den Ergebnissen dieser Arbeiten sei das Nachstehende hervorgehoben: Die Moorbildungen, welche bei der Cultur des Hochmoorbodens in Betracht kommen, sind die Heideerde und der Moostorf. Streng vergleichbare Proben beider Moorbildungen lassen erkennen, daß die *Heideerde* an Stickstoff, löslichen und unlöslichen Gesamttaschenbestandtheilen, an Kali, Eisenoxyd, sowie Phosphorverbindungen reicher ist als *Moostorf*, daß dagegen in letzterem der Magnesiagehalt den der Heideerde überwiegt. Bedeutsamer noch für die Cultur ist die weit größere Dichtigkeit der Heideerde gegenüber dem Moostorf. Diese Verschiedenheiten treten hauptsächlich auf den Oberflächen der Böden auf. Durch das Brennen des Hochmoors wird ein Theil des Stickstoffs, und seines Gehaltes an Kali, Kalk, Magnesia, Phosphor und Schwefel aus ihrer für die Culturpflanzen nicht aufnehmbaren Verbindungsform in leichter lösliche Verbindungen übergeführt. Dadurch werden dieselben für die Pflanzenernährung tauglich, verfallen aber auch leichter dem auswaschenden Einfluß des Bodenwassers. Bleibt der „todtgebrannte“ Boden längere Zeit sich selbst überlassen, so siedelt sich allmählich wieder die Heide an, es bildet sich eine Schicht derselben, diese Oberflächenschicht nimmt an Dichtigkeit und an Volumprocenten aller für die Ernährung der Pflanzen wichtigen Stoffe um so mehr zu, je günstiger die Verhältnisse für das Wachsthum der Heidepflanzen sind, und je länger man der Fläche Ruhe gönnt. Weit stärkere Veränderungen erleidet die Ackerschicht des ausgetorften und

<sup>1)</sup> Landw. Jahrb. 20, 374.

nicht ausgetorften Hochmoorbodens durch die Duncultur sowie derartige Behandlung in Verbindung mit der Zufuhr von Dünger. Nicht nur wird in Folge der Düngung der procentische Gehalt der Oberfläche an wichtigen Stoffen grösser, sondern unter dem Einfluß besserer Entwässerung und Durchlüftung tritt auch eine energischere Zersetzung der vorher sperrigen, moorbildenden Pflanzenreste ein. [Die Kalkung und Mergelung des Culturbodens hat [nicht nur eine Vermehrung des Kalkgehaltes, sondern eine weitere nicht] unbeträchtliche Verdichtung der Moormasse und daraus folgende Concentrirung wichtiger Pflanzennährstoffe in der Ackerschicht zur Folge. Auf den nach dem niederländischen Veenculturverfahren behandelten Hochmoorböden ist natürlich in Folge der starken Sandbeimengung der gewichtsprocentische Gehalt der Ackerschicht an wichtigeren Stoffen viel geringer, als in nicht besandeten Böden. Da aber die Besandung keine irgend erhebliche Vermehrung des Bodenvolums zur Folge hat, so braucht diese Schicht auf besandeten Böden an wichtigen Stoffen und namentlich an Stickstoff nicht ärmer zu sein, als auf nicht besandetem. In Folge der Düngung und Kalkung wird auch der unmittelbar unter der Ackerschicht liegende Moostorf im Laufe der Zeit nicht unerheblich mit wichtigen Stoffen angereichert. — Rücksichtlich der *Wasser- und Temperaturverhältnisse des besandeten und des nicht besandeten Hochmoorbodens* muß auf die umfangreiche Originalarbeit von M. Fleischer<sup>1)</sup> verwiesen werden.

Berthelot und G. André<sup>2)</sup> haben eine Untersuchung der *Huminsubstanzen* begonnen und sich zunächst mit dem *Ulmin* oder der *Ulminsäure* beschäftigt<sup>3)</sup>. Diese braune, unlösliche Substanz, entstanden durch die Einwirkung von Salzsäure auf Zucker, muß als ein condensirtes Anhydrid (oder ein Gemenge von Anhydriden) aufgefaßt werden, welches sich von einigen aus Zucker entstandenen Säuren ableitet. Bei der Behandlung mit Basen quillt das Anhydrid ähnlich einem Colloid auf und es

<sup>1)</sup> Landw. Jahrb. 20, 771 bis 854. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 916. —

<sup>3)</sup> JB. f. 1852, 673; f. 1873, 730; f. 1874, 897; f. 1875, 822.



entstehen geringe Mengen löslicher, basischer Salze, selbst Salze, welche sich von mehr hydratisirten Körpern ableiten, und endlich unlösliche Salze, welche die Hauptmasse ausmachen. Die Unlöslichkeit der letzteren Salze ist eine solche, daß sie der wässerigen Lösung eines Alkalis dieses fast vollständig bei ihrer Bildung entziehen können. Es scheinen zwei Reihen unlöslicher Salze zu bestehen: Die einen bilden sich in concentrirten Alkalilösungen und enthalten eine Alkalimenge, welche der dreifachen Menge in den anderen, nach dem Waschen zurückbleibenden Salzen, innewohnenden Alkalimenge entspricht. Die gewaschenen, unlöslichen Salze werden durch Salzsäure vollständig zersetzt; andererseits zerlegt aber auch das Anhydrid schon in der Kälte beim Stehen theilweise eine Lösung von Chlorkalium. Kali, Natron, Baryt und Kalk verhalten sich einander ähnlich gegenüber dem Anhydrid; Ammoniak erzeugt jedoch mit dieser Substanz Ammoniumsalze amidirter Säuren. Das aus Zucker erhaltene *Anhydrid*,  $C_{36}H_{16}O_{14}$ , gab die *Salze*  $C_{36}H_{16}KO_{14}$ ,  $C_{36}H_{13}K_3O_{14} \cdot nH_2O$ ,  $C_{36}H_{10}K_6O_{14} \cdot mH_2O$  und  $C_{36}H_{15}NaO_{14}$ .

C. v. John<sup>1)</sup> berichtete über ein *natürliches Vorkommen von Humussäure* in Theussau im Falkenauer Kohlenbecken. Dieses Material bildet nach J. Brück den Ausbiss eines zu Tage tretenden Kohlenflötzes. Bei 100° entweichen aus der schwarzen, bröckligen Masse 59,25 Proc. Wasser; die Asche beträgt 5,25 Proc. In Ammoniak oder kohlensaurem Natron löst sich fast die ganze Substanz unter Hinterlassung eines thonigen Rückstandes auf. Aus einer solchen Lösung mit Salzsäure gefällt und bei 100° getrocknet, ergab die Verbindung bei der Elementaranalyse Werthe, welche zur Formel  $C_{46}H_{46}O_{25}$  führten. In Alkohol ist diese Humussäure nahezu unlöslich. Beim längeren Liegen an der Luft verliert sie allmählich Wasser und büßt hierdurch ihre Löslichkeit in Ammoniak oder Natriumcarbonat theilweise ein.

E. Wollny<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über die Beeinflussung der *Fruchtbarkeit der Ackerkrume durch die Thätigkeit der Regen-*

<sup>1)</sup> Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt Nr. 3, 1891. —

<sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 220.

*würmer* ausgeführt, welche nachstehende Resultate ergaben: Der wurmhaltige Boden besitzt unter sonst gleichen Umständen eine beträchtlich höhere Fruchtbarkeit, als der wurmfreie. Der mechanische Zustand des Bodens wird durch die Thätigkeit der Würmer in einer für das Pflanzenwachsthum günstigen Weise abgeändert, und zwar dadurch, daß das Erdreich unter Mitwirkung der Würmer gelockert und für Luft und Wasser leichter durchdringbar wird. Die *Kohlensäureentwicklung* ist in dem wurmhaltigen Boden eine wesentlich intensivere, als in dem wurmfreien; desgleichen ist die Menge der in Wasser löslichen *Stickstoffverbindungen* und Mineralstoffe in der mit Würmern versehenen Erde größer, als in der wurmfreien.

Berthelot und André<sup>1)</sup> haben Ihre Versuche über *Stickstoffverbindungen in der Ackererde*<sup>2)</sup> fortgesetzt und nunmehr gezeigt, daß die amidartigen Stoffe entweder wahre *Säureamide* oder *Alkalamide* (das sind Verbindungen von flüchtigen, stickstoffhaltigen Basen mit Säuren, welche bei der Zersetzung flüchtige Stickstoffverbindungen geben; oder auch Verbindungen von fixen, stickstoffhaltigen Basen mit Säuren, welche bei der Zersetzung nicht flüchtige Stickstoffverbindungen liefern) sind. Sie gaben ferner eine Bodenuntersuchung durch Behandlung der Ackererde mit Säuren und Basen zu dem Zwecke an, die Stickstoffmengen im Destillate und im Rückstande, sowie die in Wasser löslichen und unlöslichen Quantitäten Stickstoff zu bestimmen. Durch abwechselnde und andauernde Behandlung des Bodens mit Alkalien oder Säuren gehen größere Mengen „von unlöslichem Stickstoff“ allmählich in Lösung und werden assimilirbar. Die Wirkungen der Vegetation sind jedenfalls ähnliche, wenn sie auch nicht mit denselben Mitteln hervorgebracht werden.

Berthelot<sup>3)</sup> hat vorvorjährige Versuche über die *flüchtigen Stickstoffverbindungen aus dem Pflanzenboden*<sup>4)</sup> fortgesetzt. Hierbei hat sich gezeigt, daß die Mengen dieser entwichenen Stickstoff-

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 189; Bull. soc. chim. [3] 5, 643. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2706. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 195; Bull. soc. chim. [3] 5, 574. —

<sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2704.

verbindungen bei durchfeuchtetem Boden gröfser waren, als bei trockenem Grund; ferner, dafs das Ammoniak darin in geringerer Menge vorhanden war, als die organischen Stickstoffverbindungen. Letztere scheinen eine Art von Pflanzenptomainen zu sein, welche unter dem Einflusse von Mikroben oder niederen Gewächsen entstehen.

R. Warington <sup>1)</sup> ist es bei Seinen Studien über *Nitrification* gelungen, aus Wiesenboden durch Züchtung in einer Salmiaklösung, die mit Calciumcarbonat versetzt war, einen *Organismus* zu gewinnen, der Ammoniak in *salpetrige Säure* überführte, welcher jedoch Nitrite nicht veränderte. Dieser Organismus bildet in Asparagin, Milch, Harnstoff und Urin salpetrige Säure. Nitrate werden durch denselben allerdings nicht zu Nitriten reducirt, auch trübt er Fleischbrühe nicht. Der fast kreisrunde Körperchen und ovale Kokken bildende Organismus assimiliert aus Carbonaten den Kohlenstoff, bedarf daher zur Ernährung keiner organischen Substanz. Calcium- oder Natriumdicarbonat und auch Calciumacetat begünstigen die Nitrification, nicht aber Natriumcarbonat. Ein *Salpetersäure erzeugender Organismus* konnte bisher noch nicht völlig isolirt werden. Er wächst in Lösungen von Kaliumnitrit, die frei von organischen Substanzen sind. In Gegenwart von Ammoniak liefert er weder Nitrit noch Nitrat. Natriumcarbonat begünstigt, Natriumdicarbonat verhindert seine Wirkung. Es scheint somit die Nitrification im *Ackerboden* in zwei Phasen durch diese zwei Organismen sich zu vollziehen.

A. Müntz <sup>2)</sup> hat Studien über die *Bildung der Nitrate im Boden* ausgeführt, wobei Er hauptsächlich die Frage zu beantworten suchte, wie es komme, dafs in diesem nur geringe, hingegen bei Nitrificirungsversuchen im Laboratorium ziemlich grofse Mengen von Nitriten auftreten. Die mit sehr verdünnten Lösungen von reinem Calciumnitrit angestellten Versuche ergaben, dafs reiner Sauerstoff das Nitrit nicht zu Nitrat oxydirt, dafs reine Kohlensäure aus der Lösung salpetrige Säure austreibt, dafs aber ein Gemenge von Kohlensäure und Sauerstoff (Luft),

<sup>1)</sup> Chem. Soc. J. 59, 484. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 1142.

wie es im Boden vorkommt, sehr rasch das Nitrit in Nitrat verwandelt. Weitere Versuche lehrten, daß dieser Oxydationsvorgang durch die nämlichen Mittel und ohne Mithülfe des nitrificirenden Organismus auch im Boden rasch stattfindet. In Folge dessen kann die Frage aufgeworfen werden, ob man anstatt von Nitratfermenten, nicht vielmehr von Nitritfermenten reden solle, welche den Ammoniakstickstoff bis zur salpetrigen Säure oxydiren, während die weitere Oxydation bis zum Nitrat durch die Kohlensäure und den Sauerstoff der Bodenluft besorgt wird.

P. Pichard <sup>1)</sup> hat vergleichende Untersuchungen über den Einfluß des *Eisensulfates* und *Gypses* auf die *Stickstoffconservirung* und die *Nitrification* in nackten Böden ausgeführt. Vom landwirthschaftlichen Standpunkte aus wird danach das Eisensulfat gute Dienste leisten bei Düngemitteln, in welchen die Ammoniakproduction eine rapide ist. Für organische Dünger, bei welchen die Transformation eine langsamere, ist der Gebrauch des Eisensulfates in Folge seiner antiseptischen Eigenschaften nicht rathsam. Als *Dünger* wird das Eisensulfat mit Vortheil bei von Thon entblösten, trockenen und kalkarmen Sandböden verwendet werden; in allen anderen Böden jedoch die Verwendung von Gyps vortheilhafter sein. Gegen die Chlorose wird der Gyps ein mindestens ebenso gutes Mittel sein, wie das Eisensulfat.

V. Marcano und A. Muntz <sup>2)</sup> haben gefunden, daß der *Ammoniakgehalt im Regenwasser* in der tropischen Zone (Caracas in Venezuela) bedeutend größer, derjenige *der Luft* an diesen Orten jedoch geringer ist, als in der gemäßigten Zone. — Albert Lévy <sup>3)</sup> schrieb zu vorstehender Abhandlung eine Bemerkung, in welcher Er darauf aufmerksam machte, daß im Regenwasser unserer gemäßigten Zone häufig mehr Ammoniak gefunden wurde, als Marcano und Muntz für die tropischen Länder angaben.

Th. Schloesing jun. und E. Laurent <sup>4)</sup> haben Ihre Ver-

---

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 1455. — <sup>2)</sup> Dasselbst 113, 779; vgl. JB. f. 1889, 2710. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 113, 804. — <sup>4)</sup> Dasselbst, S. 776.

suche über die *Fixirung des freien Stickstoffs durch die Pflanzen* <sup>1)</sup> fortgesetzt und nunmehr folgende Resultate erhalten: 1. Es giebt verschiedene niedere, grüne Pflanzen (Algen, Moos), welche aus der Atmosphäre Stickstoff aufnehmen können; 2. unter den eingehaltenen Bedingungen haben die nackte Erde, Hafer, Senf, Kresse und Spargel Stickstoff in keiner meßbaren Menge aus der Luft entnommen, dagegen hatten Erbsen reichliche Mengen atmosphärischen Stickstoffs assimilirt. — Berthelot <sup>2)</sup> machte zu vorstehender Arbeit einige Bemerkungen. — A. Gautier und R. Drouin <sup>3)</sup> beanspruchten die Entdeckung der Rolle der niederen Pflanzen (*Algen*), welche dieselbe bei der Fixirung des atmosphärischen Stickstoffs spielen, für Sich <sup>4)</sup>, und hielten andererseits die von Ihnen schon früher <sup>5)</sup> aufgestellten Conclusionen über die Fixirung des Stickstoffs durch den Boden aufrecht. — Th. Schloesing jun. und E. Laurent <sup>6)</sup> schrieben hierauf eine Erwiderung.

W. O. Atwater und C. D. Woods <sup>7)</sup> haben Untersuchungen über die *Aufnahme von atmosphärischem Stickstoff durch die Pflanzen* ausgeführt, welche die von Anderen <sup>8)</sup> gewonnenen Resultate bestätigten, daß *Leguminosen* durch Vermittelung der Wurzeltuberkeln Stickstoff aus der Atmosphäre aufnehmen, und daß dies Pflanzen ohne Wurzeltuberkeln nicht leisten. Bei den Experimenten war eine Infusion des Bodens nicht nothwendig; es gelangten die Mikroorganismen oder ihre Sporen offenbar durch die Luft in den Versuchsboden. Auch Stickstoffverluste wurden (insbesondere bei Hafer und Korn) beobachtet; dieser Verlust war am größten, wenn die Pflanzen den disponiblen Stickstoff in Form von Nitraten erhielten.

P. P. Dehérain <sup>9)</sup> hat Seine Untersuchungen <sup>10)</sup> über die von den *Drainagewässern* fortgeführten Mengen *Nitratstickstoff* fortgesetzt.

Wittmack <sup>11)</sup> veröffentlichte eine umfangreiche Arbeit über

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2732. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 113, 778. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 820. — <sup>4)</sup> JB. f. 1888, 2350 f. — <sup>5)</sup> Daselbst. — <sup>6)</sup> Compt. rend. 113, 1059. — <sup>7)</sup> Am. Chem. J. 13, 42. — <sup>8)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2704 ff., 2711. — <sup>9)</sup> Compt. rend. 112, 465. — <sup>10)</sup> JB. f. 1890, 2744 f. — <sup>11)</sup> Landw. Jahrb. 20, 963.

die *Wiesen auf den Moordämmen* in der königlichen Oberförsterei Zehdenick. Die Ergebnisse Seiner Untersuchungen faßte Er in folgenden Punkten zusammen: 1. Auf Niedermooresen erzeugt schon bloße Düngung, ohne Besandung und ohne Aussaat, einen üppigen Graswuchs, meist aber von gröberen Gräsern, und daneben den von vielem Unkraut. 2. Zur schnelleren Gewinnung besseren Futters auf solchen nur gedüngten Flächen erscheint eine Einsaat von Gras- und Kleearten nöthig. 3. Zur noch schnelleren Erzielung werthvollen Futters und zur vollständigen Unterdrückung des Unkrautes ist Uebersandung, Düngung und Einsaat von Gras und Klee nothwendig. 4. Eine Verminderung der Zahl der Arten nach der Düngung, wie sie auf gewöhnlichen sowie auch auf alpinen Wiesen einzutreten pflegt, ist auf den Moorziesen bis jetzt nicht eingetreten, im Gegentheil, die Zahl der Arten hat zugenommen. 5. Leguminosen haben sich bis jetzt, selbst auf den stark kalkhaltigen Flächen, nicht eingestellt (*Lotus uliginosus* ist aber im Jahre 1891 reichlich erschienen).

A. Pagnoul<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Düngung mit Stickstoff* in Form von *Salpeter* und *Ammoniakstickstoff* ausgeführt und ist zu dem Schlusse gelangt, daß der Stickstoff unterschiedlos in Form von Salpeter- oder Ammoniakstickstoff angewendet werden kann, wenn alle für eine vollständige Nitrification erforderlichen Bedingungen gegeben sind, wie das bei Culturböden fast durchweg der Fall ist. Wird die Nitrification aber irgendwo beeinträchtigt, so sind die *Nitrate* den Ammoniaksalzen unbedingt vorzuziehen. Die Ueberführung des im Boden enthaltenen organischen Stickstoffs scheint so langsam vor sich zu gehen, daß die Zufuhr von sicherer und schneller assimilirbarem Stickstoff stets nothwendig sein dürfte.

P. Freda<sup>2)</sup> berichtete über die im Jahre 1888 begonnenen *Düngungsversuche* auf einem römischen Acker.

O. Pitsch<sup>3)</sup> hat *Anbau- und Düngungsversuche* mit zwei Sorten *Sommergerste* zu dem Zwecke ausgeführt, um festzustellen,

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 508. — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 477. —

<sup>3)</sup> Biederm. Centr. 1891, 155.

ob auf sehr fruchtbarem Boden die späte Düngung mit Chilisalpeter thatsächlich die angenommene günstige Wirkung haben könne. Die Versuche ergaben, daß die Düngung mit Chilisalpeter auf die Quantität der Ernte nachtheilig wirkte, daß sich dagegen die Qualität des Kornes für Braugerste bei der späteren Stickstoffdüngung erheblich verbessert hat. Der Ernteertrag der Stammgerste war ein viel niedrigerer als derjenige der Chevaliergerste.

A. Pasqualini und V. Racah<sup>1)</sup> haben *Düngungsversuche für Kartoffeln* auf kieselreichem und humusarmem Boden gemacht und gefunden, daß Phosphorsäuredüngung nur einen mittleren Effect hervorbrachte, daß Stickstoffdüngung (sei es als Nitrat oder auch Ammoniumsulfat) total negative Resultate ergab, daß endlich Kalidünger die *Stärke*production sehr steigerte.

A. Casali<sup>2)</sup> beobachtete eine *explosive Düngermischung*. Dieselbe bestand aus mit Schwefelsäure aufgeschlossener Knochenkohle, Chilisalpeter und *Glykosen* (von der Knochenkohle herührend).

M. Märcker<sup>3)</sup> berichtete über die von der *Dünger*-Abtheilung der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft veranstalteten Untersuchungen betreffs der Erfolge der Anwendung verschiedener *Kalisalze* und insbesondere des Kainits in der Praxis. Die aus den Untersuchungen gezogenen Gesammtergebnisse lassen den hohen Werth der Kalidüngung (insbesondere der Kali-Phosphatdüngung) erkennen.

Loges<sup>4)</sup> fand in einer Probe *Kalisalz* aus dem Salzwerke Inowraczlaw 14,8 Proc. Wasser, 3,0 Proc. Unlösliches, 0,4 Proc. Eisenoxyd und Thonerde, 39,4 Proc. Chlornatrium, 7,3 Proc. Chlorkalium, 8,9 Proc. Chlormagnesium, 17,4 Proc. Calciumsulfat und 9,3 Proc. Magnesiumsulfat.

A. Muntz<sup>5)</sup> hat Untersuchungen über die *Vertheilung des Seesalzes* in verschiedenen Höhen über dem Meere ausgeführt. Er fand, daß auf hohen Bergen die mit den atmosphärischen

---

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 145. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 491. — <sup>3)</sup> Biederm. Centr. 1891, 232. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 420. — <sup>5)</sup> Ann. chim. phys. [6] 24, 137.



Niederschlägen zugeführten Mengen von Seesalz viel geringer sind, als die in den Ebenen unter gleichen Umständen sich ablagernden Massen. Ebenso enthalten die Gebirgswässer weniger Chlornatrium, als die Flüsse der Ebenen, auch sind die Gebirgspflanzen ärmer an Kochsalz als die Pflanzen der Ebene. Desgleichen enthalten die Milch und das Blut der Thiere der Ebenen mehr Chlornatrium als die gleichen Producte der Gebirgsthiere.

Maercker<sup>1)</sup> hat Untersuchungen ausgeführt über den Einfluß der *Phosphorsäuredüngung* auf die Zusammensetzung, den Ertrag und den Fabrikationswerth *der Zuckerrüben* in alten Rübenwirthschaften. Obzwar im Allgemeinen durch die Phosphorsäuredüngung ein höherer Ertrag zu constatiren war, so ist doch, in Anbetracht der Kosten der Düngung, hiermit ein Gewinn nicht erzielt worden. Ferner ergab sich, daß sich ein qualitativer Unterschied in der Zusammensetzung der Rüben zu Gunsten der Phosphorsäuredüngung nicht erkennen liefs. Endlich liefs sich während der ersten Entwicklungszeit der Rüben eine durch die Phosphorsäuredüngung bedingte treibende Wirkung constatiren.

Th. Meyer<sup>2)</sup> beschrieb die von Ihm empfohlenen *Düngemittel: Kali- und Ammoniumsulfophosphat*. Dieselben werden gewonnen durch Einwirkung von Phosphorsäure auf die betreffenden Sulfate und bestehen in einer Verbindung von saurem Kalium- oder Ammoniumphosphat mit saurem Kalium- oder Ammoniumsulfat. Natriumsulfat liefert mit Phosphorsäure kein analoges Product. Der Vorthail dieser Düngemittel beruht in ihrer großen Löslichkeit in Wasser, in ihrer Mischungsfähigkeit mit Kalk und Thomasmehl ohne Verlust an in Wasser löslicher Phosphorsäure wie an Ammoniak, in der weniger leichten Ueberführung ihrer löslichen Phosphorsäure durch die Kalk-, Eisen- und Thonerdeverbindungen im Ackerboden in den unlöslichen Zustand, endlich in den stark sauren Charakter, wodurch auch stark eisen-thonerdehaltige Rohphosphate Producte liefern, welche nur geringe Mengen von unlöslicher Phosphorsäure enthalten.

---

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 244. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 478.

J. H. Vogel<sup>1)</sup> hat Versuche mit *Ammoniumphosphat als Düngesalz* angestellt und ist hierbei zu dem Ergebniss gelangt, dass dieses Salz in Gegenwart von Gyps ganz unwirksam ist. In Folge dessen hat Er das Verhalten von primärem, secundärem und tertiärem Ammoniumphosphat zu *Gyps* einer Untersuchung unterzogen, wobei Er fand, dass sich alle drei Salze mit Gyps in Gegenwart von Wasser zu primärem, secundärem oder tertiärem phosphorsauren Kalk und Ammoniumsulfat umsetzen. Deshalb müsste man an Ammoniumphosphat als Düngemittel in erster Linie die Anforderung stellen, dass in demselben kein secundäres oder tertiäres Salz enthalten ist.

Schucht<sup>2)</sup> hat ein Verfahren der *Herstellung von Superphosphat* aus eisenreichen Phosphaten angegeben. Basirend auf der Beobachtung, dass nur die Eisenoxydsalze in den mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Phosphaten das Zurückgehen der Phosphorsäure veranlassen, nicht aber die Eisenoxydulsalze, und auf der Thatsache, dass das schwefelsaure Eisenoxydulammoniak luftbeständig ist, soll danach das feinst gemahlene Phosphat mit feinem Ammoniumsulfat (auf 4 Thle. Eisenoxyd theoretisch 7 Thle. Salz mit 24 Proc. Ammoniak) vermischt werden. 3 Thle. dieses Gemisches werden dann mit der für das ganze Phosphat nöthigen Schwefelsäure von 60° Bé. aufgeschlossen; die Masse wird mit Wasser verdünnt, in dieselbe schweflige Säure zur Reduction des Eisenoxydsalzes rasch eingetrieben, und nach beendetem Proceß der Rest des Phosphat-Ammoniumsalzgemisches hinzugefügt. 2 Proc. Eisenoxyd können in dem Superphosphat ohne Schädigung vorhanden sein.

J. Stoklasa<sup>3)</sup> hat Seine Studien<sup>4)</sup> über die *in Wasser löslichen Verbindungen der Phosphorsäure in den Superphosphaten* fortgesetzt und nunmehr die Wirkung des Di- und Tricalciumphosphates auf Monocalciumphosphat untersucht. Enthält das Monocalciumphosphat freie Phosphorsäure, so bildet sich aus letzterer und dem beigemengten Dicalciumphosphat das Monophos-

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 568. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 667. — <sup>3)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 401. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2409 f., 2742.

phat bis zur vollständigen Sättigung der Lösung 1:200. Kochendes Wasser löst aus Dicalciumphosphat nur geringe Mengen Phosphorsäure. Das Monocalciumphosphat wird vom Dicalciumphosphat selbst nach monatelanger Einwirkung nicht zersetzt. Tricalciumphosphat wirkt in Gegenwart von Wasser allmählich, im trockenen Zustande jedoch schneller auf Monocalciumphosphat nach der Gleichung  $3 \text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} + 15 \text{H}_2\text{O} = 12 \text{CaHPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  ein. Bei der Einwirkung von Tricalciumphosphat auf Monocalciumphosphat in Gegenwart von freier Phosphorsäure ergab sich, daß die Säure mit dem Tricalciumphosphat das Dicalciumphosphat bildet, und das Monocalciumphosphat unverändert bleibt; ist jedoch eine ungenügende Menge von Phosphorsäure vorhanden, so findet nebenbei noch die Bildung von Diphosphat aus dem Tri- und Monophosphat statt. Der Gehalt an freier Phosphorsäure spielt daher in den Superphosphaten die erste Rolle.

J. Morrison<sup>1)</sup> besprach die *schädlichen Dämpfe der Düngcrfabriken*. Bei der Herstellung von Superphosphat aus fluorcalciumreichen Mineralphosphaten entweichen hauptsächlich Dämpfe von Flußssäure, Fluorsilicium und Schwefelsäure, während bei der Verarbeitung von thierischen Stoffen ölige Dämpfe auftreten. Er schlug vor, diese Dämpfe erst durch lange Canäle und dann durch mit Holzspäne gefüllte Thürme zu leiten, wobei eine Verdünnung der Gase durch Luft vermieden werden muß.

F. Sestini<sup>2)</sup> hat *Vegetationsversuche mit Weizen unter Ersatz der Magnesia* des Culturbodens *durch Beryllerde* ausgeführt. Es zeigte sich, daß bei vollständiger Abwesenheit von Magnesia und Anwesenheit von Beryllerde im Culturboden die Pflanze sich gut bis zur Blüthe entwickelt, daß sich jedoch die Samenbildung nur kümmerlich vollzog. Die erhaltenen Samen waren klein und ihre Keimfähigkeit war gering.

Nach A. Stutzer<sup>3)</sup> wird *Martinschlacke* unter dem Namen Thomasschlacke verkauft. Eine Probe Martinschlacke enthielt:

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 338. — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 256. — <sup>3)</sup> Biederm. Centr. 1891, 501.

11,44 Proc. Phosphorsäure, 40,86 Proc. Kalk, 14,31 Proc. Kieselsäure, 17,85 Proc. Eisenoxyd, 9,98 Proc. Magnesia und 5,56 Proc. Mangan, Thonerde und andere nicht näher untersuchte Stoffe.

V. Stein<sup>1)</sup> untersuchte 54 Proben *Thomasschlackenmehl* verschiedener Herkunft. Die Untersuchung lehrte, daß in der weit überwiegenden Zahl der Proben nicht die geringste Ausscheidung von Thonerdehydrat bei Anstellung der Richter'schen Reaction beobachtet wurde, und besonders waren hiernach sämtliche untersuchte deutsche Thomasmehle als nicht mit Redondaphosphat verfälscht zu bezeichnen. Bei fünf der englischen Proben war aber die Ausscheidung von Thonerdehydrat so bedeutend, daß eine Verfälschung mit 10 bis 20 Proc. Redondaphosphat anzunehmen war. Die deutschen Mehle enthielten im Allgemeinen mehr Phosphorsäure und waren gröber als die englischen, während letztere wieder ein höheres specifisches Gewicht besaßen, als erstere Mehle. Das specifische Gewicht des Redondaphosphates beträgt 2,54, jenes des belgischen Phosphates 2,82, des S. Carolina-Phosphates 2,76, des Rock-Phosphates 2,86 bis 2,76 und jenes des norwegischen Apatites 3,14 bis 3,12. Erwärmt man Thomasschlackenmehl mit Natronlauge, so nimmt dasselbe, je nach der Gröfse des Gehaltes an Redondaphosphat, eine mehr oder weniger gelbe Farbe an; das reine Schlackenmehl bleibt bei gleicher Behandlung farblos.

J. Stoklasa<sup>2)</sup> berichtete über langjährige eingehende *Düngungsversuche mit Thomasschlacke*. Zunächst führte Er solche Versuche mit den Hauptrepräsentanten der Phosphorsäure in den concentrirten Düngemitteln, und zwar mit Monocalciumphosphat, freier Phosphorsäure, Di-, Tri- und Tetracalciumphosphat (chemisch reine Präparate) aus, welche ergaben, daß in den Humusböden ein bestimmtes Quantum der Phosphorsäure in Form des Tetracalciumphosphates ebenso wirkt, wie das gleiche Quantum in Form des Monocalcium- und Dicalciumphosphates. Je mehr die Ackererde „Matière noire“ enthält, desto mehr erhöht die Phosphorsäure vom Tetracalciumphosphate die Pflanzen-

---

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 279. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 543, 563.

production. Auf Grund längerer Erfahrung über die Düngung mit Thomasschlacke in verschiedenen Ackererden zog Er nachstehende Schlußfolgerungen: 1. Die Wirkung der *Thomasschlacke* wird von der Menge „Matière noire“ bedingt, welche nicht nur wegen ihrer Eigenschaft, das Wasser zurückzuhalten, sondern auch durch den Einfluß der Ulmin- und Huminsäuren die Zersetzung des *Tetracalciumphosphates* beschleunigt. 2. Enthält die Ackererde mehr als 3 Proc. „Matière noire“ des Humusbodens, so kann man mit Vorthail die Thomasschlacke wohl auch für Sommergetreide benutzen, jedoch ist es nöthig, dieselbe schon im Monat März einzuackern. Will man mit der Thomasschlacke den gleichen Erfolg wie mit der in Wasser löslichen Phosphorsäure erzielen, so muß man von der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke um die Hälfte mehr, und zwar 75 kg auf 1 ha, benutzen. Auf die an „Matière noire“ ärmeren Böden sind 100 kg der activen Phosphorsäure genannter Schlacke zu nehmen. 3. Die Herbsdüngung mit Thomasschlacken für Wintergetreide in den an „Matière noire“ reichen Ackererden hat einen guten Erfolg, wenn man auf 1 ha 75 kg der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke benutzt; auf die ärmeren Ackererden, welche 1 bis 3 Proc. „Matière noire“ enthalten, sind 100 kg der activen Phosphorsäure der Thomasschlacke zu nehmen. Die letztere soll ferner eingeackert oder eingeeggt werden. 4. In Kalk- und Sandböden, welche weniger als 0,75 Proc. „Matière noire“ enthalten, genügten nach Seiner Erfahrung nicht einmal 100 kg active Phosphorsäure der Schlacke. — Sehr gute Resultate wurden sodann erhalten mit einer Thomasschlacke, welche mit Schwefelsäure behandelt worden war. — Kennt man die Beschaffenheit der Ackererde, so ist es nach den angeführten Versuchen leicht, so zu verfahren, daß günstigere Verhältnisse erzielt werden können. Der Käufer soll nur die active (in Citronensäure lösliche) Phosphorsäure der Thomasschlacke bewerthen.

In der Chemiker-Zeitung <sup>1)</sup> wurde die Verwendung der *Kohlen- und Coaksaschen als Düngemittel* empfohlen. Im Durchschnitte enthielten 14 Proben solcher Aschen:

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 915.

|                       |             |                         |            |
|-----------------------|-------------|-------------------------|------------|
| Kieselsäure . . . . . | 40,87 Proc. | Kalk . . . . .          | 3,57 Proc. |
| Thonerde . . . . .    | 27,12 „     | Magnesia . . . . .      | 1,45 „     |
| Eisenoxyd . . . . .   | 22,95 „     | Phosphorsäure . . . . . | 0,56 „     |
| Manganoxyd . . . . .  | 0,82 „      | Schwefelsäure . . . . . | 2,87 „     |
| Zinkoxyd . . . . .    | Spur        | Kali (mit wenig Natron) | 0,81 „     |

P. Marguerite-Delacharlonny<sup>1)</sup> hat Seine Versuche<sup>2)</sup> über die Anwendung des *Eisensulfates als Dünger und Desinfectionsmittel* im Weinbau fortgesetzt; Er hat nunmehr gefunden, daß dieses Salz nicht nur ein vorzügliches Heilmittel für *Anthraknose* und andere durch niedere pflanzliche Parasiten hervorgerufene Krankheiten ist, sondern daß das Eisensulfat auch im Stande ist, den *Weinstock* vor den Angriffen thierischer Schädlinge zu schützen.

E. W. Hilgard<sup>3)</sup> untersuchte das *Fettholz* (*Sarcobatus vermiculatus*) auf dessen *Düngerwerth*. Die Asche der Pflanze enthielt in Procenten:

|                  |                  |                   |      |      |   |                               |                 |       |
|------------------|------------------|-------------------|------|------|---|-------------------------------|-----------------|-------|
| SiO <sub>2</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | CaO  | MgO  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>3</sub> | Cl    |
| 11,81            | 18,53            | 39,45             | 1,36 | 1,09 | 7,06  | 3,51                          | 4,93            | 15,90 |

Roberts und Winy<sup>4)</sup> haben Versuche über die *Entwerthung von Stalldünger durch Auslaugen und Gährung* ausgeführt. Aus diesen Versuchen wird es wahrscheinlich, daß *Pferdedünger*, der locker auf einen Haufen geworfen ist, innerhalb eines halben Jahres im Freien fast die Hälfte seines Düngerwerthes einbüßt, daß eine festgestampfte Mischung aus Pferde- und Kuhdünger, die so gelagert ist, daß alles auffallende Wasser rasch durchsickert, ebenso beträchtliche, wenngleich nicht so große Verluste erleidet, ferner, daß kein bemerkenswerther Verlust stattfindet, wenn man den Dünger einfach trocknet.

A. Casali<sup>5)</sup> berichtete über die *Excremente der Seidenraupe als Dünger und als Nährstoff*. Mischungen der Excremente mit Mehlabfällen werden vom Vieh mit Begier gefressen, erzeugen jedoch eine Art fröhliche Trunkenheit. Die Ursache dieser Er-

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 122. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1884, 1763; f. 1885, 2127; f. 1887, 2615; f. 1889, 2720. — <sup>3)</sup> University of California, Agricultural Experiment Station, Bull. Nr. 94. — <sup>4)</sup> Biederm. Centr. 1891, 437. — <sup>5)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 351.

scheinung scheint in dem Gehalte der Excremente an gewissen aromatischen Substanzen zu liegen. Einen Düngerwerth besitzen die Excremente nicht; dagegen ließen sie sich mit Vortheil zur Darstellung von *Chlorophyll* verwenden.

A. Müntz und A. Ch. Girard<sup>1)</sup> haben den Werth von *animalischen Düngemitteln* untersucht, wobei Sie zunächst das *Nitrificirungsvermögen* dieser Substanzen feststellten, sowie dann durch Culturversuche die gefundenen Resultate controlirten. Nach dem Nitrificirungsvermögen theilen sich die Thierreste in drei Classen ein: Zur ersten Classe gehören trockenes Blut, Harnabfälle, trockenes Fleisch und Guano, welche das größte Nitrificirungsvermögen besitzen; zur zweiten Classe mit mittlerem Transformationsvermögen gehören gedörrtes Leder, Wollabfälle und Poudrette; in die dritte Classe mit geringstem Nitrificirungsvermögen gehören die nicht gedörrten Lederabfälle. Entsprechend diesem Nitrificirungsvermögen verhalten sich auch die Ernten auf Böden, welche mit solchen Düngemitteln versehen worden sind, nur hält die düngende Wirkung bei den Substanzen der zweiten Classe länger an, als bei denjenigen aus der ersten Classe, während das Düngemittel der dritten Classe überhaupt nur eine geringe Wirkung zeigt.

A. Stutzer<sup>2)</sup> theilte die *Analysen von 58 verschiedenen Futtermitteln* mit, bei welchen Er insbesondere die Proteinstoffe berücksichtigte.

Ulbricht<sup>3)</sup> theilte folgende *Futtermittellanalysen* mit:

(Siehe Tabelle auf nebenstehender Seite.)

O. Reitmair<sup>4)</sup> hat ausgedehnte Versuche über die *Veränderlichkeit einiger Futtermittelfette* ausgeführt und ist zu folgenden Ergebnissen gelangt: Das *Arachisfett* ist sehr veränderlich. In frischem Zustande ist dasselbe fast farblos, klar, dünnflüssig und zeigt keine Ausscheidungen; Geschmack und Geruch desselben sind schwach und angenehm. Es enthält keine freien Fettsäuren, die Verseifungszahl ergiebt das Minimum, die Jod-

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 1458. — <sup>2)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 469. —

<sup>3)</sup> Biederm. Centr. 1891, 283. — <sup>4)</sup> Landw. Vers.-Stat. 38, 873.



|                            | Mittlerer Gehalt<br>Robprotein | Mittlerer Gehalt<br>an Rohfett | Mittlerer Gehalt<br>freier Säuren<br>(Oelsäure) im Roh | Mittlerer Gehalt<br>an Oelsäure | Zugehöriger<br>mittlerer Gehalt<br>an Rohfett | Auf 100 Thle. Roh<br>entfallen im<br>Mittel an Oelsäure |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------|---|---|
|                            | Proc.                          | Proc.                          | Proc.  | Proc.                           | Proc.   | Proc.   |
| Baumwollsaamenkuchen . .   | 45,2                           | 10,2                           | 0,38   | —                               | 10,50   | 3,6   |
| Baumwollsaamenmehl . . .   | 44,1                           | 11,6                           | 0,96   | —                               | 11,07   | 8,6   |
| Biertreber, getrocknet . . | 21,3                           | 6,8                            | 1,30   | —                               | 6,52  | 19,9  |
| Erdnußkuchen . . . . .     | 45,8                           | 8,4                            | 5,18   | —                               | 8,77  | 59,1  |
| Erdnußkuchenmehl . . . .   | 47,1                           | 7,2                            | 4,87   | —                               | 7,16  | 68,0  |
| Fleischmehl . . . . .      | 68,9                           | 16,8                           | 13,81  | —                               | 16,77   | 82,3  |
| Haufkuchen . . . . .       | 31,8                           | 10,1                           | 0,38   | —                               | 10,44   | 3,6   |
| Leinkuchen . . . . .       | 32,8                           | 15,5                           | 0,80   | —                               | 13,58   | 5,9   |
| Palmkernkuchen und -mehl   | 15,7                           | 8,9                            | —  | —                               | —   | —   |
| Palmkernkuchenschrot . .   | —                              | —                              | 0,31   | 0,31                            | 7,66  | 4,0   |
| Rapskuchen . . . . .       | 35,7                           | 8,4                            | 0,67   | —                               | 8,26  | 8,1   |
| Reisfuttermehl . . . . .   | 11,8                           | 12,7                           | 9,38   | —                               | 12,62   | 73,9  |
| Roggenkleie . . . . .      | 16,3                           | 3,6                            | 0,64   | —                               | 3,57  | 17,9  |
| Schlempe, getrocknet . . . | 22,1                           | 8,0                            | —  | —                               | —   | —   |
| Sesamkuchen und -mehl . .  | 40,3                           | 13,7                           | 9,92   | —                               | 13,76   | 72,1  |
| Weizenkleie, grobe . . . . | 14,4                           | 3,8                            | 0,92   | —                               | 14,52   | 6,3   |

zahl das Maximum der Werthe. Abgepresstes *Erdnußöl* verändert sich langsam und unbedeutend. Nur bei reichlichem Zutritt von Licht wird dasselbe nach längerer Zeit dickflüssig und ranzig; es zeigt dann eine niedrigere Jodzahl und höhere Verseifungszahl bei unbedeutender Erhöhung der Säurezahl. Das in den Erdnüssen enthaltene Fett verändert sich mit dem Altern der Früchte wenig, wenn die äußeren Schalen unverletzt blieben; aber auch zerbrochene Kerne haben nach Jahren noch einen niedrigen Gehalt an freien Fettsäuren; die Erhöhung der Verseifungszahl und Erniedrigung der Jodzahl ist nur bei alten verdorbenen Kernen erheblich, dann haben dieselben auch ein schlechtes Aussehen und ranzigen Geruch. Am bedeutendsten ist die Veränderlichkeit des *Erdnußkuchenfettes*, und dieselbe erreicht ihren Höhepunkt bei den fettärmsten Erdnußkuchen. Besonders die Säurezahl dieses Fettes steigt rasch nach dem Ab-

pressen. Die Jodzahl kann bis auf ein Drittel ihres ursprünglichen Werthes sinken, besonders wenn alte und schlechte Nüsse verwendet waren; die Verseifungszahl ist dann sehr bedeutend erhöht. Für jedes der genannten Fette gilt im Allgemeinen, daß eine hohe Jodzahl desselben das beste Kennzeichen für die Frische des Kuchens und der zur Pressung derselben verwendeten Samen ist.

O. Kellner, Y. Kozai und Y. Mori<sup>1)</sup> haben Untersuchungen über die *Veränderungen der Futtermittel beim Einsäuern in Mieten* ausgeführt, wobei Sie zu folgenden Resultaten gelangten: 1. Die chemischen Vorgänge während der Säuerung der Futtermittel unter Luftabschluß verursachen keinerlei merkbaren Verlust an Stickstoff, sofern das ursprüngliche Material frei ist von bestimmbaren Mengen Salpetersäure; 2. beim Trocknen des Sauerfutters, zum Zwecke der Analyse, entweicht Ammoniak durch Dissociation organischer *Ammoniaksalze*. In nitrathaltigen Futtermitteln wird jedoch die Salpetersäure durch die Vorgänge in den Mieten zerstört. Die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe nimmt beim Lagern in Mieten ab; nur die stickstoffarmen Futtermittel scheinen hiervon eine Ausnahme zu machen. Bezüglich der Verdaulichkeit des Rohproteins standen die Laboratoriumsversuche mit den Thierversuchen im Widerspruch.

H. Schultze<sup>2)</sup> machte auf verschiedene *Verfälschungen von Futtermitteln* aufmerksam. Ein „*Reismehl A II*“ bestand im Wesentlichen aus gemahlenen Reishülsen und erdigen, kohlensauren Kalk enthaltenden Substanzen; es enthielt:

|   |             |
|---|-------------|
| Feuchtigkeit . . . . .                  | 10,70 Proc. |
| Mineralstoffe . . . . .                 | 19,05 „     |
| Holzfaser (aschefrei) . . . . .         | 27,18 „     |
| Fett . . . . .                          | 3,78 „      |
| Protein . . . . .                       | 5,75 „      |
| Stickstofffreie Extractstoffe . . . . . | 33,54 „     |

Ein anderes „*Reismehl*“ enthielt 14,55 Proc. Asche, 29,28 Proc. Holzfaser, 5,73 Proc. Fett und 7,38 Proc. Protein. In einem „*Reisfuttermehl*“ waren sogar nur 2,8 Proc. Fett und 4,69 Proc.

<sup>1)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 105. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 159.

Protein enthalten. Andere Reisfuttermehle mit abnorm hohem Proteingehalt (36 Proc.) waren mit sogenanntem Proteinmehl (der Reisstärkefabriken) vermischt. „*Haferkleie*“ bestand nur aus gemahlenen Haferhülsen; „*Reiskleie*“, „*Erb senkleie*“ und „*Erb senschrot*“ enthielten nur die Hülsen und Schalen der betreffenden Früchte.

Ulbricht und Sauermann<sup>1)</sup> haben verschiedene *Papilionaceen* untersucht und gelangten zu nachstehenden procentischen Resultaten:

|   | Wasser | Rohprotein | Rohfett | Stickstoff<br>Extracto | Rohfaser | Reinsche |
|---|--------|------------|---------|------------------------|----------|----------|
| Eßbare Platterbse ( <i>Lathyrus sativus</i> ) . . | 79,92  | 3,77       | 0,75    | 10,35                  | 3,93     | 1,28     |
| Narbonische Wicke . . . . .                       | 82,74  | 4,00       | 0,42    | 7,28                   | 4,04     | 1,52     |
| <i>Ervum hirsutum</i> (Vogelwicke) . . . . .      | 75,02  | 4,57       | 0,68    | 11,98                  | 4,89     | 2,86     |
| Wicklinse . . . . .                               | 83,82  | 3,92       | 0,47    | 6,74                   | 3,36     | 1,69     |
| Weißsamige Wicke . . . . .                        | 78,47  | 4,53       | 0,34    | 7,56                   | 6,79     | 2,31     |
| Hopetounwicke . . . . .                           | 80,54  | 4,33       | 0,27    | 6,48                   | 6,88     | 2,00     |
| Peluschke . . . . .                               | 83,23  | 3,47       | 0,57    | 5,51                   | 5,89     | 1,33     |
| Waldplatterbse . . . . .                          | 81,35  | 5,26       | 0,43    | 5,97                   | 5,75     | 1,24     |
| Sandwicke von 1888 . . . . .                      | 82,60  | 4,87       | 0,47    | 6,18                   | 4,68     | 1,20     |
| „ „ 1889 . . . . .                                | 82,97  | 4,72       | 0,41    | 5,07                   | 4,90     | 1,53     |

P. Baefslor<sup>2)</sup> hat *Süßfutter aus Buchweizen* untersucht, wobei Er zu nachstehenden Resultaten gelangte:

|                           | Buchweizen,<br>frisch<br>gemäht | Buchweizenensilage,<br>frisch dem Feime<br>entnommen |
|---------------------------|---------------------------------|--|
| Wasser . . . . .          | 73,57 Proc.                     | 68,15 Proc.  |
| Trockensubstanz . . . . . | 26,43 „                         | 31,85 „  |
| Hierin Asche . . . . .    | 2,37 „                          | 2,34 „   |
| Rohfett . . . . .         | 0,70 „                          | 0,72 „   |
| Rohprotein . . . . .      | 1,84 „                          | 1,87 „   |

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 355. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 311.

|                                   | Buchweizen,<br>frisch<br>gemäht | Buchweizenensilage,<br>frisch dem Feime<br>entnommen |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| Rohfaser . . . . .                | 6,20 Proc.                      | 7,93 Proc.   |
| Stickstofffreie Extractstoffe . . | 15,32 „                         | 18,99 „  |
| Gesamtstickstoff . . . . .        | 0,294 „                         | 0,299 „  |
| Stickstoff als Eiweiß . . . . .   | 0,238 „                         | 0,225 „  |
| „ „ Nichteiweiß } . .             | 0,056 „                         | 0,074 „  |
| „ „ Amid u. s. w. }               |                                 |  |

Kellner <sup>1)</sup> berichtete über *Culturversuche mit Lespedeza bicolor*, *Turca.*, japanisch *Hagi* genannt. Die Trockensubstanz der Ernte enthielt in Procenten: 17,7 Rohprotein, 4,5 Rohfett, 34,3 Rohfaser, 38,4 stickstofffreie Extractstoffe und 5,1 Reinasche.

F. Holdefleiss <sup>2)</sup> hat das Seeling'sche *Lupinenentbitterungsverfahren* <sup>3)</sup> einer eingehenden Prüfung unterworfen. Nach diesem Verfahren werden die trockenen Lupinen mit heißem Wasser übergossen. Zu Anfang der Campagne wird durch Zusatz von etwas Sauerteig oder saurer Milch eine Milchsäuregärung eingeleitet; später haften an den Gefäßwandungen genügende Mengen des Fermentes. Nach circa 10 Stunden wird die Jauche abgelassen, die Lupinen zweimal mit kaltem Wasser gewaschen, hierauf  $\frac{3}{4}$  Stunden mit Wasser gekocht, endlich noch unter Zusatz von 5 g Kochsalz auf 1 Liter ursprünglich trockener Lupinen  $1\frac{1}{2}$  Stunden lang zum Sieden erhitzt. Das Verfahren erfüllt in Beziehung auf den erstrebten Zweck durchaus die Voraussetzungen; bezüglich der Größe der Verluste an Nährstoffen ist dasselbe jedoch nicht besser, freilich aber auch nicht wesentlich ungünstiger, als die besten der bisher gebräuchlichen Entbitterungsmethoden.

N. Passerini <sup>4)</sup> hat die Hülsen von *Gleditschia triacanthos* L. in Beziehung auf ihren Werth als *Viehfutter* untersucht. Die trockenen Hülsen hatten folgende procentische Zusammensetzung:

---

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 619. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 383. — <sup>3)</sup> Dasselbst 1881, 641; nicht in den JB. übergegangen. — <sup>4)</sup> Biederm. Centr. 1891, 421.

|   |       |
|---|-------|
| Stickstoffhaltige Stoffe, insgesamt . . . . .     | 9,49  |
| "          "    verdauliche . . . . .             | 3,70  |
| "          "    unverdauliche (Nuclein) . . . . . | 5,79  |
| Fett . . . . .                                    | 1,28  |
| Glycose . . . . .                                 | 5,95  |
| Gummi und Peptone . . . . .                       | 9,65  |
| Cellulose, aschenfrei . . . . .                   | 9,63  |
| Nicht bestimmte Stoffe . . . . .                  | 59,20 |
| Asche . . . . .                                   | 4,79  |
| Gesamtstickstoff . . . . .                        | 1,52  |
| Verdaulicher Stickstoff . . . . .                 | 0,59  |
| Unverdaulicher Stickstoff . . . . .               | 0,93  |
| Im Wasser lösliche Stoffe . . . . .               | 48,40 |

B. Böggild<sup>1)</sup> berichtete über vergleichende *Culturversuche* mit *Pastinak* (*Pastinaca sativa* L.) und *gelber Wurzel* (*Daucus Carota*); Er theilte die von V. Stein gefundenen analytischen entsprechenden Resultate mit:

|   | Wasser | Trocken-<br>substanz | Eiweiss | Zucker | Stärke | Holz-<br>faser | Asche | Rest  |
|---|--------|----------------------|---------|--------|--------|----------------|-------|-------|
|   | Proc.  | Proc.                | Proc.   | Proc.  | Proc.  | Proc.          | Proc. | Proc. |
| Von Ladelundgård (schwar-<br>zer, humoser Boden): |        |                      |         |        |        |                |       |       |
| Gelbe Wurzel I . . . . .                          | 88,48  | 11,52                | 0,43    | 5,67   | —      | 1,07           | 0,96  | 3,39  |
| "    II . . . . .                                 | 87,29  | 12,71                | 0,62    | 5,72   | —      | 1,20           | 1,08  | 4,09  |
| "    III . . . . .                                | 87,70  | 12,30                | 0,40    | 6,91   | —      | 1,10           | 0,83  | 3,06  |
| "    IV . . . . .                                 | 88,75  | 11,25                | 0,47    | 5,90   | —      | 1,18           | 0,86  | 2,84  |
| Pastinak . . . . .                                | 78,04  | 21,96                | 0,91    | 5,13   | 9,45   | 2,46           | 1,14  | 2,87  |
| Von Marslev (milder,<br>humoser Boden):           |        |                      |         |        |        |                |       |       |
| Gelbe Wurzel I . . . . .                          | 89,10  | 10,90                | 0,44    | 6,17   | —      | 1,05           | 0,85  | 2,89  |
| "    II . . . . .                                 | 86,87  | 13,33                | 0,59    | 7,00   | —      | 1,23           | 1,06  | 3,45  |
| "    III . . . . .                                | 88,09  | 11,91                | 0,44    | 6,78   | —      | 1,08           | 0,83  | 2,73  |
| "    IV . . . . .                                 | 88,44  | 11,56                | 0,43    | 5,85   | —      | 1,20           | 0,85  | 3,23  |
| Pastinak . . . . .                                | 76,69  | 23,31                | 0,95    | 5,54   | 9,85   | 2,62           | 1,17  | 3,18  |
| Von Klomborg (Moor-<br>boden):                    |        |                      |         |        |        |                |       |       |
| Gelbe Wurzel I . . . . .                          | 89,13  | 10,87                | 0,41    | 5,85   | —      | 0,47           | 0,80  | 2,84  |
| "    II . . . . .                                 | 86,46  | 13,54                | 0,61    | 6,60   | —      | 1,15           | 0,92  | 4,26  |
| "    III . . . . .                                | 88,23  | 11,77                | 0,44    | 6,60   | —      | 1,06           | 0,79  | 2,88  |
| "    IV . . . . .                                 | 88,54  | 11,46                | 0,44    | 6,38   | —      | 1,16           | 0,82  | 2,66  |
| Pastinak . . . . .                                | 80,50  | 19,50                | 1,18    | 4,08   | 7,81   | 2,36           | 1,00  | 3,07  |

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 455.

In der Versuchsstation Danzig <sup>1)</sup> wurden zwei *Möhrenspielarten* untersucht. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

|                                | Vogesische Möhren<br>(kurz und gedrunge) | Englische Riesenmöhren<br>(lang) |
|--------------------------------|--|----------------------------------|
| Wasser . . . . .               | 87,60                                    | 88,62                            |
| Protein . . . . .              | 1,37                                     | 0,97                             |
| Fett . . . . .                 | 8,58                                     | 8,27                             |
| Stickstofffreie Nährstoffe . . | 0,34                                     | 0,42                             |
| Rohfaser . . . . .             | 1,02                                     | 1,01                             |
| Asche . . . . .                | 1,09                                     | 0,71                             |
| Sand . . . . .                 | —  | —                                |

K. Müller <sup>2)</sup> untersuchte *getrocknete Rübenschnitzel* auf ihren Futterwerth. Die Zusammensetzung der Trockenschnitzel war im Mittel folgende:

|                                  | Ungekalkte<br>Schnitzel | Gekalkte<br>Schnitzel |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Protein . . . . .                | 8,29 Proc.              | 7,61 Proc.            |
| Fett . . . . .                   | 0,88 "                  | 0,84 "                |
| Stickstofffreie Stoffe . . . . . | 61,14 "                 | 59,91 "               |
| Rohfaser . . . . .               | 17,38 "                 | 17,17 "               |
| Asche . . . . .                  | 4,24 "                  | 6,28 "                |
| Feuchtigkeit . . . . .           | 8,07 "                  | 8,24 "                |

D. Wilson jun. und P. R. Harper <sup>3)</sup> haben Untersuchungen über die *Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Grünfutter und Ensilagefutter* ausgeführt sowie Bemerkungen über die künstliche Verdauung als analytische Methode bei *Futtermitteluntersuchungen* gemacht.

E. v. Wülcknitz <sup>4)</sup> hat die *Zusammensetzung des Andelheues* (Seerispengras, *Glyceria* oder *Poa maritima*) untersucht, wobei Er folgende Resultate erhielt:

| In der Trockensubstanz:         |       | Zusammensetzung der Asche:   |       |
|---------------------------------|-------|------------------------------|-------|
|                                 | Proc. |                              | Proc. |
| Proteinstoffe . . . . .         | 8,06  | Kieselsäure + Sand . . . .   | 31,13 |
| Fett . . . . .                  | 0,73  | Kalk . . . . .               | 2,13  |
| Holzfaser . . . . .             | 28,74 | Natron . . . . .             | 23,49 |
| Asche . . . . .                 | 10,66 | Kali . . . . .               | 10,76 |
| Stickstofffreie Extractstoffe . | 51,81 | Phosphorsäure . . . . .      | 3,90  |
| Davon Eiweiß . . . . .          | 3,04  | Sonstige Aschenbestandtheile | 28,59 |

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 497. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 46; Biederm. Centr. 1891, 354. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 115. — <sup>4)</sup> Biederm. Centr. 1891, 281.

G. Lechartier<sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Zusammensetzung des Topinambur* unter Berücksichtigung seiner Mineralbestandtheile ausgeführt. Dieselben ergaben, daß die auf ungedüngtem oder nur mit Phosphat gedüngtem Boden wachsenden Pflanzen schon im September schwarze, trockene Blätter (besonders am unteren Theile des Stammes) zeigen. Diese Blätter trocknen ein, wenn sie nicht mehr die entsprechende Menge Phosphorsäure oder Kali enthalten (per Kilogramm Trockensubstanz 3,48 bis 4,10 g Phosphorsäure oder 3,18 bis 3,36 g Kali). Die Analyse der abgestorbenen und der grünen Blätter zeigt am besten, in welcher Richtung der Boden arm an Nährstoffen ist.

A. Emmerling<sup>2)</sup> hat gefunden, daß das im Handel vorkommende *Erdnufsschalensmehl* im Wesentlichen aus Erdnufshülsen besteht. Die Analysen von sechs Proben dieses Mehles ergaben:

|                         | Minimum | Mittel | Maximum |
|-------------------------|---------|--------|---------|
| Wasser . . . . .        | 7,26    | 7,95   | 8,58    |
| Asche . . . . .         | 3,83    | 10,15  | 14,31   |
| Rohprotein . . . . .    | 7,64    | 8,23   | 8,97    |
| Rohfaser . . . . .      | 48,87   | 53,66  | 58,96   |
| Kohlenhydrate . . . . . | 15,88   | 16,33  | 16,85   |
| Rohfett . . . . .       | 3,46    | 4,11   | 5,65    |

Vom Rohprotein war nur etwa die Hälfte verdaulich.

A. Müller<sup>3)</sup> besprach die Verwendung der *schwedischen Heringskuchen*, insbesondere jener von C. Weigelt hergestellten, als *Futtermittel*. Nach einer Analyse von H. v. Geyerfeldt enthalten mit Hafermehl hergestellte Heringskuchen 6,7 Proc. Wasser, 18,5 Proc. Fett, 40,3 Proc. Protein, 28 Proc. Kohlenhydrate und 6,5 Proc. Asche (hauptsächlich Calciumphosphat).

L. Ketjen<sup>4)</sup> berichtete über die Art der *Beseitigung und Verwerthung der Fäcalstoffe* in Amsterdam nach einem von Ihm vorgeschlagenen Verfahren. Danach werden durch Erhitzen mit Zusatz von etwas Kalk die gesammelten Fäcalwässer vom Ammoniak befreit, welches als *Ammoniumsulfat* gewonnen wird, während die rückständigen Kalkkuchen als Düngemittel Verwendung finden

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 423, 451. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 606.

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 46. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 294.



sollen. A. Mayer hat solche Kalkkuchen untersucht; Er empfahl dieselben als Dünger überall dort, wo kalkarme Erdsorten (saure Wiesen, Kleiböden) vorwiegen.

M. v. Pettenkofer<sup>1)</sup> hielt einen lesenswerthen Vortrag über *Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse*, in welchem Er insbesondere die die Stadt München betreffenden Verhältnisse besprach.

T. M. Drown<sup>2)</sup> hielt einen Vortrag über *Wasserreinigung*, in welchem Er die natürliche und künstliche Reinigung der Wässer besprach, sowie hierbei besonders die Verhältnisse von Berlin und London berücksichtigte.

J. König<sup>3)</sup> schrieb einen Aufsatz „zur Klärung der *Wasserreinigungsfrage*“, zu welchem H. Schreib<sup>4)</sup> kritische Bemerkungen machte.

W. Thomsen<sup>5)</sup> kritisirte in einem Aufsätze, betitelt „*Notizen über Analysen von Abwässern und über die Methoden zur Bestimmung des Werthes concurrirender Methoden für Reinigung von Abwässern*“, die Resultate der Untersuchungen einer Commission von technischen Chemikern, welche mit Rücksicht auf die Verhältnisse von Salford verschiedene bekannte Reinigungsmethoden von Abwässern zu prüfen hatte.

A. und P. Buisine<sup>6)</sup> empfahlen zur *Reinigung der Industrieabfallwässer und der Cloakenwässer* das aus Pyritröstrückständen und Schwefelsäure von 66° Bé. hergestellte *Ferrisulfat*.

G. E. Davis<sup>7)</sup> besprach die verschiedenen Methoden zur *Reinigung der Abwässer*; Er schlug vor, dieselben mit Kalk in zwei Portionen zu versetzen und hierauf einen Strom von erwärmter, mit Kohlensäure gemischter Luft über die Oberfläche der Flüssigkeit zu leiten. Die entweichenden, ammoniakhaltigen Gase werden durch Schwefelsäure geleitet; man gewinnt derart *Ammoniumsulfat*, während der Kalkbrei zur Fabrikation von Cement dienen soll.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 39; Chem. News 64, 197 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 46, 56. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 541. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 669. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 330. — <sup>6)</sup> Compt. rend. 112, 875. — <sup>7)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 221.

H. Schultze<sup>1)</sup> hat die *Abfluswässer von Zuckerfabriken* untersucht. Diese Abfluswässer passirten Klärbassins und wurden dann der Berieselung zugeführt. In 1 Liter Abfluswasser waren enthalten:

|   | Trocken-<br>substanz<br>g | Glühverlust<br>g | Suspendirte<br>Stoffe<br>g | Gesamt-<br>stickstoff<br>mg | Ammoniak-<br>stickstoff<br>mg | Phosphor-<br>säure<br>mg | Kali<br>mg | Kalk<br>mg | Chlor<br>mg | Schwefel-<br>wasserstoff |
|---|---------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------|------------|-------------|--------------------------|
| <b>Hessen:</b>                            |                           |                  |                            |                             |                               |                          |            |            |             |                          |
| Vor der Berieselung                       | 1,4325                    | 0,5825           | 0,5463                     | 42,1                        | 19,9                          | 14,4                     | 54,4       | 204,0      | —           | Vorhanden                |
| nach „ „                                  | 0,8682                    | 0,1140           | 0,0200                     | 7,3                         | 1,2                           | 2,2                      | 12,9       | 306,7      | —           | 0                        |
| vor „ „                                   | 1,4903                    | 0,7485           | 0,5529                     | 47,4                        | 25,3                          | 11,5                     | 55,6       | 189,8      | 34,6        | Vorhanden                |
| nach „ „                                  | 0,8568                    | 0,1175           | 0,0220                     | 5,8                         | 1,3                           | 3,2                      | 13,8       | 275,8      | 44,5        | 0                        |
| vor „ „                                   | 1,0139                    | 0,3616           | 0,1838                     | 36,7                        | 5,0                           | 7,4                      | 50,9       | 177,8      | 24,7        | Vorhanden                |
| nach „ „                                  | 0,9230                    | 0,1039           | 0,0210                     | 4,8                         | 0,2                           | 1,0                      | 8,7        | 280,7      | 44,5        | 0                        |
| vor „ „                                   | 0,9629                    | 0,3875           | 0,1568                     | 31,8                        | 5,0                           | 6,4                      | 44,0       | 175,8      | 27,2        | Vorhanden                |
| nach „ „                                  | 0,9380                    | 0,1998           | 0,0270                     | 9,6                         | 0,4                           | 1,9                      | 11,6       | 287,7      | 42,0        | 0                        |
| <b>Mattierzoll:</b>                       |                           |                  |                            |                             |                               |                          |            |            |             |                          |
| Vor der Berieselung                       | 1,1312                    | 0,4200           | 0,1498                     | 23,6                        | 12,2                          | 8,9                      | 43,6       | —          | 39,5        | Spuren                   |
| „ „ „                                     | 1,2796                    | 0,5814           | 0,1518                     | 24,9                        | 2,5                           | 7,0                      | 55,5       | 180,8      | 29,6        | 0                        |
| nach „ „                                  | 0,9240                    | 0,1099           | 0,0200                     | 6,3                         | 0,8                           | 1,9                      | 19,3       | 272,7      | 34,6        | 0                        |
| <b>Uefingen:</b>                          |                           |                  |                            |                             |                               |                          |            |            |             |                          |
| Vor der Berieselung                       | 13,0332                   | 1,6812           | 11,1429                    | 41,2                        | 3,3                           | 16,0                     | 64,1       | 249,8      | —           | 0                        |
| <b>Rühland und Comp.:</b>                 |                           |                  |                            |                             |                               |                          |            |            |             |                          |
| Vor der Berieselung                       | 2,3901                    | 1,3675           | 0,3524                     | 38,4                        | 2,5                           | 11,5                     | 92,6       | 300,9      | 29,6        | Vorhanden                |
| <b>Hessen:</b>                            |                           |                  |                            |                             |                               |                          |            |            |             |                          |
| Abflus aus d. Absatz-<br>bassin . . . . . | 0,9529                    | 0,3755           | 0,1029                     | 15,7                        | 0,7                           | 5,1                      | 40,3       | 175,8      | 22,2        | Vorhanden                |
| Abflus aus d. Absatz-<br>bassin . . . . . | 1,0010                    | 0,4116           | 0,0859                     | 17,2                        | 0,7                           | 5,4                      | 40,9       | 179,8      | 18,5        | Vorhanden                |
| Abflus aus d. Kohlen-<br>wäsche . . . . . | 0,9789                    | 0,4125           | 0,2407                     | 50,3                        | 13,2                          | 16,0                     | 42,0       | 169,8      | 29,6        | 0                        |
| Abflus aus d. Kohlen-<br>wäsche . . . . . | 1,1277                    | 0,4613           | 0,2407                     | 47,4                        | 13,2                          | 9,6                      | 47,5       | 186,8      | 29,6        | 0                        |

Die Reaction aller Abwässer war neutral; Salpetersäure oder salpetrige Säure konnten in keinem Falle nachgewiesen werden.

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 217.

B. Proskauer<sup>1)</sup> berichtete über die *Reinigung der Schmutzwässer* nach dem System Schwartzkopff. Diesem System gemäß werden die Abwässer und *Fäcalien* nach der Zerkleinerung mit Kalk, Magnesiumsulfat, mit Schwefelsäure aufgeschlossenem Lahnphosphat und mit Chlormagnesium gemischt, sodann über ein Torffilter filtrirt. Der Rückstand (Schlamm) wird hierauf mit dem Torf auf Poudrette verarbeitet. Die Untersuchung dieses Systems der Abwässerreinigung ergab folgende Resultate: 1. Die Klärung ist eine vollkommene und wird im Wesentlichen durch den *Kalk* erreicht; die Torffiltration ist bei der Klärung nicht betheiligt. 2. Von den gelösten organischen Stoffen werden durch dieses System nur die nicht flüchtigen, und auch diese nur in wenig zersetzter Jauche, theilweise (61 Proc.) entfernt; auf die gelösten, stickstoffhaltigen Substanzen übt das Verfahren nur einen geringen Einfluß aus. 3. Die chemische Wirkung auf die gelösten Stoffe kommt fast ausschließlich dem Zusatz von Kalk zu. 4. Die Torffiltration hat auf die gelösten Stoffe nur insofern einen Einfluß, als dieselben durch die von Neuem eintretende Fäulniß weiter zersetzt und theilweise in flüchtige Verbindungen übergeführt werden. Eine Nitrification der stickstoffhaltigen Stoffe findet durch die Filtration nicht statt. 5. Durch das Reinigungsverfahren wird zugleich der größte Theil der *Mikroorganismen* niedergeschlagen; dagegen nimmt die fast keimfreie, geklärte Flüssigkeit durch die Torffiltration wieder reichlich Mikroorganismen auf. 6. Die desinficirende Wirkung der Chemikalien beruht ausschließlich auf dem Gehalt der letzteren an Kalk; sie wird abgeschwächt durch die anderen Chemikalien, welche denselben theilweise in unwirksame Verbindungen überführen. 7. Die geklärte Jauche ist sowohl vor als nach der Filtration reich an gelösten organischen, auch stickstoffhaltigen Verbindungen und geht deshalb leicht in stinkende Fäulniß über. 8. Die nach diesem Verfahren gereinigten Wässer dürfen demnach nicht öffentlichen Wasserläufen zugeführt werden. Sollte dennoch ein solcher Vorgang stattfinden, so müßte die

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 839; Zeitschr. angew. Chem. 1891, 347 (Ausz.).

Jauche mindestens auf das 100fache verdünnt und vorher vollkommen desinficirt werden. 9. Die Poudrette enthält die Fäcalien in ungenügend desinficirtem Zustande. 10. Die Torffiltration beeinflusst das Reinigungsverfahren eher in nachtheiliger als in vortheilhafter Weise.

C. Fermi<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Reinigung der Abwässer durch Elektrizität*<sup>2)</sup> gemacht. Bei Anwendung eiserner Platten von 80 qcm Oberfläche als Elektroden war die Wirkung des elektrischen Stromes stärker als bei kleineren Platten, oder solchen aus Kupfer, Kohle resp. Platin. Die organischen Stoffe in 1 Liter Wasser konnten durch einstündige Einwirkung eines Stromes von 0,5 bis 1,0 Ampère sowie bei Anwendung flacher, eiserner Elektroden von 5 qcm und 5 cm Abstand von einander bis zu einem Drittel reducirt resp. die Zahl der Keime um das 50- bis 100fache verringert werden. Die Wirkung eines Stromes von 0,42 Ampère auf 1 Liter Canalwasser, eine Stunde lang fortgesetzt, war geringer, als die eines Zusatzes von 1 Proc. Kalk. Während durch den Kalkzusatz das Wasser 48 Stunden steril blieb, hatte das elektrisirte Wasser nach dieser Zeit wieder die fünffache Anzahl Keime. Die oxydablen, organischen Stoffe des Canalwassers konnten bis zur Hälfte reducirt werden; *Oxalsäure* in 0,2 Prom. Concentration wurde durch den Strom von 0,55 Ampère zu zwei Drittel oxydirt, *Weinsäure* durch 0,60 Ampère auf das 30fache reducirt; in stärkerer Concentration trat keine Oxydation der letzteren Säure ein. Die *Zuckerarten* widerstanden selbst Strömen von 2 Ampère. Der Kochsalzzusatz begünstigte die Oxydation und Zerstörung der Keime wesentlich. Auf eine Chlorammoniumlösung (0,078 Prom.) und eine *Harnstofflösung* (2 Prom.) war der einstündige Strom von 1,1 Ampère ohne Einwirkung. Salpetrige Säure wurde zu Ammoniak reducirt. Eine besondere Wirkung auf Indigo, concentrirten Harn und auf unverdünnte Milch konnte nicht wahrgenommen werden. Der Harn wurde nur alkalisch und gab einen voluminösen Niederschlag; dagegen wurde bei verdünntem Harn eine Abnahme der

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 824. — <sup>2)</sup> Vgl. Webster's Verfahren, JB. f. 1890, 2758, 2876.

organischen Stoffe bemerkt. Bei dem Webster'schen (l. c.) Verfahren werden durch die Fällung des Eisenoxydhydrates und durch die Gasentwicklung die suspendirten Stoffe theils niedergeschlagen, theils an der Oberfläche der Flüssigkeit angesammelt. Durch den elektrischen Strom entstehen Zersetzungen unter Bildung von Ammoniak, Sauerstoff und Chlor, welches letztere die Keime zum Theil vernichtet.

J. N. Zeitler<sup>1)</sup> hat die *Abwässer einer Federnfabrik*, welche nach dem Passiren einer Naturfilteranlage in den Neckar abfließen, untersucht und gefunden, daß die Reinigungsanlage ihren Zweck hierbei zur Genüge erfüllt.

C. G. Moor<sup>2)</sup> beschrieb die üblichen Methoden der *Reinigung*, resp. *Wegführung der Abfallwässer der Städte* und hat Versuche ausgeführt, die nach irgend einem Fällungsverfahren gewonnenen festen Bestandtheile dieser Wässer auf *Ammoniak* zu verarbeiten.

Röser<sup>3)</sup> empfahl zur *Reinigung* (Bleichen) und *Desinfection von Schwämmen* die Behandlung derselben mit Bromwasser. Die Schwämme werden zunächst in schwache Natronlauge (pro Liter 20 Tropfen Natronlösung), dann mehrmals in lauwarmes Wasser von 40 bis 45° gelegt, und hierauf im Bromwasser (auf 1 Liter destillirtes Wasser 30 g gesättigtes Bromwasser) gebleicht, resp. desinficirt. Zum Schlusse werden die Schwämme sodann mit schwach alkalischem und reinem Wasser gewaschen.

A. Grittner<sup>4)</sup> beobachtete die *Zerstörung imprägnirter Schwellen mittelst Eisen*. Durch Versuche zeigte Er, daß Eisen von verdünnter Chlorzinklösung angegriffen wird, welcher Vorgang durch folgende Gleichungen veranschaulicht wird: I.  $2\text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}_2 = 2\text{ZnO} + \text{Fe}_2\text{Cl}_4 + 2\text{H}_2$ ; II.  $3\text{Fe}_2\text{Cl}_4 + 3\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}_2\text{Cl}_6$ . Zur Beseitigung dieses Uebels empfahl Er, die Dexelfläche des Holzes stark mit Theer zu bestreichen, und anstatt der jetzigen Eisennägel verzinkte Nägel zu verwenden.

A. Link und A. Voswinkel<sup>5)</sup> haben Ihre Untersuchungen über *Sublimatverbandstoffe*<sup>6)</sup> fortgesetzt. Durch erneute Ver-

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 216. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 144. —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 781. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 414. —

<sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 190. — <sup>6)</sup> JB. f. 1890, 2763.

suche konnten Sie feststellen, daß reine *Cellulose* Quecksilberchlorid nicht reducirt, daß jedoch das vorhandene *Holzgummi* es ist, welches die bedeutende Reduction des Sublimates veranlaßt. Reine Cellulose kann daher dauernd haltbare Sublimatverbandstoffe liefern. Auch *Glycerin* bewirkt ein Zurückgehen des Sublimatgehaltes der Verbandstoffe; in Folge dessen schlugen Sie vor, bei der Imprägnirung das Glycerin durch Chlorlithium zu ersetzen und dieselbe mit alkoholischen Lösungen vorzunehmen. Aus den Versuchen ergaben sich die praktischen Schlussfolgerungen, daß zur Darstellung der Verbandstoffe nur ein von Holzgummi und von Fettsäuren freier Stoff Verwendung finden soll, daß das Glycerin durch *Chlorlithium* ersetzt werde und daß zur Umhüllung nur solche Stoffe verwendet werden dürfen, welche Sublimat nicht reduciren. Eine vollständige Conservirung des Sublimates scheint jedoch nicht möglich zu sein.

E. Swoboda <sup>1)</sup> hat sieben verschiedene Proben von sogenanntem *Carbolpulver* österreichischer Herkunft untersucht und in denselben 2,4 bis 17,5 Proc. Aetherextract sowie 2,3 bis 5,2 Proc. Phenol gefunden.

K. Kolbe <sup>2)</sup> hat gefunden, daß sich *Phenole* (insbesondere Kresole) und *Theere* in reichlicher Menge in den neutralen, mehr oder weniger gesättigten *Lösungen* der Salze der o-Oxybenzoesäuren, o-Oxybenzolsulfosäuren, Benzolcarbonsäuren und Phenole, sowie deren Homologen leicht auflösen, und daß die Gegenwart der Phenole die Löslichkeit der Salze im Wasser mitunter bedeutend erhöht, z. B. des *Natriumsalicylats*. Es können auf diese Art phenolreiche, neutrale *Desinfectionsmittel* geschaffen werden, welche beim Verdünnen mit Wasser nicht getrübt werden.

G. A. Raupenstrauch <sup>3)</sup> beschrieb in eingehender Weise das *Lysol* <sup>4)</sup>, seine Darstellung, Eigenschaften und Prüfung.

Die Arbeit von C. Engler <sup>5)</sup> über das *Lysol* wurde auch an anderer Stelle <sup>6)</sup> mitgetheilt.

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1041. — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 294. — <sup>3)</sup> Arch. Pharm. 229, 197. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2871. — <sup>5)</sup> Daselbst. — <sup>6)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 165.

J. Schenkel<sup>1)</sup> schrieb unter dem Titel „*Zur Geschichte des Sapocarbols*<sup>2)</sup>, *Creolins*<sup>3)</sup> und *Lysols*<sup>4)</sup>“ eine Prioritätsreclamation, in welcher Er nachwies, daß die Priorität der Erfindung resp. Darstellung in Wasser leicht löslicher Theeröle und Kresole ihm, resp. der chemischen Fabrik Eisenbüttel zukommt.

H. Weller<sup>5)</sup> untersuchte das als *Desinfections- und Desodorisierungsmittel* empfohlene, von drei gerichtlich vereidigten Chemikern geprüfte und für zweckentsprechend befundene, sogenannte *Ozalin*. Nach Seiner Untersuchung ist dieses Präparat gänzlich werthlos. In 100 Thln. desselben waren enthalten:

|                           |         |                            |         |
|---------------------------|---------|----------------------------|---------|
| Feuchtigkeit . . . . .    | 7,0100  | Kohlensaure Magnesia . . . | 6,8408  |
| Sand . . . . .            | 2,8310  | Magnesia . . . . .         | 13,8963 |
| Eisenoxyd . . . . .       | 0,3042  | Schwefelsaure Magnesia . . | 23,5500 |
| Thonerde . . . . .        | 1,5044  | Chlorkalium . . . . .      | 2,5583  |
| Aetzkalk . . . . .        | 6,0545  | Chlornatrium . . . . .     | 1,5227  |
| Kohlensaurer Kalk . . . . | 2,7727  | Schwefelsaures Natron . .  | 4,2850  |
| Phosphorsaurer Kalk . . . | 3,0016  | Unterschweflgs. Natron . . | 2,5531  |
| Schwefelsaurer Kalk . . . | 21,8154 |                            |         |

Atkinson, Woodworth, Gillette und Bailey<sup>6)</sup> theilten Ihre Erfahrungen über die Anwendung *arsenigsaurer Salze zur Vertilgung von Insecten* mit.

H. Quantin<sup>7)</sup> empfahl zur Bekämpfung von an der Luft lebenden *Parasiten* eine Mischung von *Schwefelkohlenstoff* mit einem vegetabilischen Oel und kalkfreiem, schwach mit Soda alkalisch gemachtem Wasser.

A. Rommier<sup>8)</sup> beschrieb die Vortheile der Verwendung wässeriger Lösungen von *Schwefelkohlenstoff zur Vernichtung der Reblaus*.

P. Cazeneuve<sup>9)</sup> hat mit sehr gutem Erfolge eine Mischung von *Schwefelkohlenstoff* und *Vaseline* an mit *Phylloxera vastatrix* behafteten *Weinstöcken* angewendet. — A. F. Marion und G. Gastine<sup>10)</sup> bemerkten hierzu, daß nach Ihren Versuchen alle Mittel, welche dem Schwefelkohlenstoff zugesetzt werden, um

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 639. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2871. — <sup>3)</sup> JB. f. 1888, 2714. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2871. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 300. — <sup>6)</sup> Biederm. Centr. 1891, 411. — <sup>7)</sup> Compt. rend. 112, 1283. — <sup>8)</sup> Dasselbst, S. 1330. — <sup>9)</sup> Dasselbst, S. 971. — <sup>10)</sup> Dasselbst, S. 1113.



dessen Verdunstung zu verlangsamen, bisher nur historisches, aber kein praktisches Interesse haben. Auch die Schwefelkohlenstoff-Vaseline hat nur geringen Werth. Das einzige praktische Verfahren besteht in der wiederholten Behandlung der Wurzeln des Weinstockes mit Schwefelkohlenstoff allein.

A. Petermann <sup>1)</sup> hat Untersuchungen über die *Bekämpfung der Kartoffelkrankheit* ausgeführt, wobei Er zu folgenden Ergebnissen gelangte: 1. Die *Kupfer-Kalkmischung* ist als ein wirksames Mittel gegen die von der *Peronospora infestans* verursachte Krankheit der Kartoffeln anzusehen. 2. Die Erträge an kranken Knollen sehr stark vermindern, wirkt die Kupfer-Kalklösung weder nachtheilig auf die Gesamtternte, noch auf den Stärkemehlgehalt ein. 3. Der geeignetste Zeitpunkt für die Behandlung damit ist gekommen, wenn sich die ersten Anzeichen der Krankheit bemerkbar machen. Gegeben werden vortheilhaft pro Hektar 50 kg Kupfervitriol und 25 kg Kalk in 15 hl Wasser gelöst. 4. Es ist wahrscheinlich, daß eine Lösung, welche an Stelle des Kupfervitriols die gleiche Menge an schwefelsaurem Eisen enthält, ein ebenso wirksames und wesentlich billigeres Mittel gegen die Kartoffelfäule bildet.

#### Animalische Nahrungsmittel und Abfälle.

W. Thörner <sup>2)</sup> hat durch Versuche zu bestimmen gesucht, bei welchem Säuregehalt die *Kuhmilch* beim Aufkochen *gerinnt*; Er fand, daß das Gerinnen bei 23 Säuregraden eintritt. Die Säuregrade geben die Cubikcentimeter von  $\frac{1}{10}$ -Normal-Kalilösung an, welche zur Neutralisation der Säure in 10 ccm Milch benöthigt werden. Für die Praxis wäre der kritische Säuregrad auf 20 abzurunden.

An unten angegebener Stelle <sup>3)</sup> wurde die Zusammensetzung und Beschaffenheit *schleimiger Milch* bei Eutererkrankungen der

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 266. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1108. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 270.

Kühe mitgetheilt. Der Geschmack solcher Milch ist normal, die Farbe bläulichweiß und das Secret mit vielen kleinen, feinen, weißen Gerinnseln vermischt; die Rahmschicht ist dünn. Die Zusammensetzung der Milch aus zwei gesunden und aus zwei kranken Strichen war folgende:

|                       | Trockensubstanz | Fett | Eiweiß | Zucker | Asche      |
|-----------------------|-----------------|------|--------|--------|------------|
| Gesunde Striche . . . | 10,51           | 1,49 | 3,36   | 4,85   | 0,81 Proc. |
| Kranke Striche . . .  | 11,65           | 3,25 | 3,82   | 1,73   | 0,85 „     |

Die Asche der kranken Milch enthielt: 24,56 Proc.  $P_2O_5$ , 24,52 Proc. Cl, 10,56 Proc.  $K_2O$ , 24,92 Proc.  $Na_2O$ , 16,77 Proc.  $CaO$ , 1,56 Proc.  $H_2SO_4$  und Spuren von Kohlensäure.

A. Jürgens<sup>1)</sup> untersuchte *condensirte Milch* der Firma Wold. Mayer's Wwe. und Sohn in Reval. Dieselbe enthielt 33,25 Proc. Trockenrückstand, 10,01 Proc. Fett, 1,19 Proc. Milchezucker, 10,32 Proc. Albuminate, 1,79 Proc. Asche und 66,79 Proc. Wasser.

Die *eingedickte Milch* der Fabrik Hollandia in Vlaardingen besaß nach unten angegebener Quelle<sup>2)</sup> folgende Zusammensetzung: 29,39 Proc. Wasser, 7,11 Proc. Fett, 8,58 Proc. Casein, 12,33 Proc. Milchezucker, 39,65 Proc. Rohrzucker und 2,94 Proc. Asche.

B. C. Niederstadt<sup>3)</sup> veröffentlichte folgende Analysen von *Ersatzpräparaten für Kuhmilch*:

|  | Die   | Fett  | Eiweiß<br>u. Casein | Rohr-<br>zucker | Milch-<br>zucker | Asche | Wasser |
|--|-------|-------|---------------------|-----------------|------------------|-------|--------|
|  | Proc. | Proc. | Proc.               | Proc.           | Proc.            | Proc. | Proc.  |
| Anglo-Swiss condens. Milk-Comp., Cham. . . . . | 1,306 | 11,79 | 10,40               | 39,02           | 11,12            | 1,92  | 25,75  |
| Nestle's condens. Milk-Comp., Vevey . . . . .  | 1,298 | 12,35 | 9,12                | 41,12           | 9,50             | 2,08  | 25,83  |
| Italian condens. Milk-Comp. . . .              | 1,299 | 10,18 | 9,12                | 40,12           | 10,92            | 2,59  | 27,07  |
| Schmidt's cond. Milch. Holstein                | 1,267 | 13,89 | 11,50               | 26,62           | 10,50            | 2,79  | 34,70  |

Die *peptonisirte Kindermilch* von Löflund enthält nach Soxhlet: 5,65 Proc. Casein, 4,18 Proc. Albumin und Pepton, 12,12 Proc.

<sup>1)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 199. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 269. —

<sup>3)</sup> Faselbst, S. 481.

Fett, 55,10 Proc. Milchzucker, Maltose und Dextrin, 2,24 Proc. Asche und 20,58 Proc. Wasser. Die in der That keimfreie, eingedickte *Algäuer Rahmmilch* enthält: 10,85 Proc. Fett, 13,78 Proc. Milchzucker, 10,27 Proc. Eiweissstoffe, 2,23 Proc. Asche mit 0,65 Proc. Phosphorsäure. — Die Kufek'schen *Suppenmehle* untersuchte Pieper, welcher nachstehende Resultate damit erhielt:

|   | Suppen-<br>kindermehl I   | Nährmehl<br>für Säuglinge   |
|---|---|---|
| Wasser . . . . .                                    | 11,55 Proc.   | 10,13 Proc.   |
| Eiweissstoffe . . . . .                             | 14,04 „   | 12,33 „   |
| Fruchtzucker . . . . .                              | 15,62 „   | 13,74 „   |
| Fett . . . . .                                      | 3,31 „  | 2,92 „  |
| Stickstofffreie Nähr-<br>stoffe (Dextrin) . . . . . | 52,90 „   | 46,63 „   |
| Salze . . . . .                                     | 2,58 „ mit $\begin{cases} 0,79 \text{ P}_2\text{O}_5 \\ 1,21 \text{ K}_2\text{O} \end{cases}$ | 2,25 „ mit $\begin{cases} 0,69 \text{ P}_2\text{O}_5 \\ 1,06 \text{ K}_2\text{O} \end{cases}$ |
| Rohrzucker . . . . .                                | —   | 12,0 „  |

*Neave's Kindermehl* (aus Hühnereiweiss, Dextrin und Zucker hergestellt) wird mit Wasser, Zucker und frischer Kuhmilch zu einer Suppe angerührt. 100 Thle. von dieser Suppe enthielten: 1,26 Proc. Fett, 2,51 Proc. Eiweiss, 10,42 Proc. Kohlenhydrate, 0,40 Proc. Asche, 0,08 Proc. Kalk, 0,13 Proc. Phosphorsäure. — *Lahmann's vegetabilische Milch* (aus Mandeln und Nüssen) enthält nach Stutzer: 34,72 Proc. Fett, 12,00 Proc. Proteine, 31,02 Proc. Zucker und Pflanzendextrin, 1,64 Proc. Asche, sowie 20,62 Proc. Wasser. *Lahmann's Nährsalzextract* enthielt 9,87 Proc. Wasser, 56,54 Proc. organische Substanz und 13,59 Proc. Salze. Letztere hatten folgende Zusammensetzung: 16,53 Proc.  $\text{K}_2\text{O}$ , 21,45 Proc.  $\text{Na}_2\text{O}$ , 18,90 Proc.  $\text{CaO}$ , 4,89 Proc.  $\text{MgO}$ , 0,40 Proc.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 4,46 Proc.  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 8,85 Proc.  $\text{SO}_3$ , 1,26 Proc.  $\text{SiO}_2$  und 6,57 Proc. Chlor.

Kühn<sup>1)</sup> gab folgende Vorschrift zur Herstellung eines *Milchchampagners*: 5 Liter frische, gute Milch werden mit 100 g Rohrzucker auf 30° erwärmt, ein nussgroßes Stück Hefe in die Lösung gebracht, sowie nach gehörigem Vermischen damit in starkwandige Flaschen zu drei Viertel gefüllt und fest verschlossen aufbewahrt;

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 269.

letztere kommen in den Keller bei 10 bis 12°, werden täglich umgeschüttelt und aufrecht gestellt. Am zweiten oder dritten Tage ist der *Kumys*<sup>1)</sup> fertig. Man kann Milchchampagner auch durch Imprägniren von Magermilch mit flüssiger Kohlensäure herstellen.

P. Vieth<sup>2)</sup> theilte die Resultate der Analysen von 198 *Butterproben* des Londoner Marktes<sup>3)</sup> mit.

H. Leffmann und W. Beam<sup>4)</sup> haben zur *Verseifung der Butter* nach der Reichert'schen Untersuchungsmethode<sup>5)</sup> die Verwendung einer Lösung von 25 ccm einer klaren 50procentigen Aetznatronlösung in 125 ccm reinem Glycerin vorgeschlagen.

N. T. Lupton<sup>6)</sup> hat den *Einfluss der Fütterung von Baumwollsaamen und Baumwollsaamenmehl auf die Zusammensetzung der Butter* studirt und gefunden, daß durch diese Fütterung deren Schmelzpunkt um 8 bis 9° steigt, ihre flüchtigen Säuren dagegen stark abnehmen, während das specifische Gewicht ungefähr gleich bleibt. Auch die Farbe der Butter erlitt durch diese Fütterung keine Aenderung.

A. J. Swaving<sup>7)</sup> bestimmte die *Sättigungszahlen für die flüchtigen Fettsäuren* in zahlreichen Proben *niederländischer Butterarten* und zog aus den gefundenen Größen folgende Schlüsse: 1. Die Bildung der flüchtigen Fettsäuren in der Butter ist sowohl abhängig von der Lactation, als von der Fütterung. 2. Beim Eintritt der Lactation steigt der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren; im Verlaufe derselben fällt er. Im Anfang des Weideganges steigt die Anzahl der flüchtigen Fettsäuren, resp. wird sie auf einem ziemlich hohen Stande erhalten; bei fortgeschrittener Jahreszeit nimmt jene Anzahl wieder ab. Futterrübenblätter scheinen die Sättigungszahl herabzudrücken; Heu und Leinkuchen geben ziemlich gleiche Zahlen wie Wiesenheu im Spätherbst. 3. Wegen der großen Abwechselung der Zeit, worin die Lactation eintritt, wegen des Einflusses, welchen verschiedenartiges Futter auf die Mengen der flüchtigen Fettsäuren ausübt, lassen sich weder für

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 1988, 2135; f. 1889, 2744. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 215. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2769 f. — <sup>4)</sup> Separatabdruck (715 Walnut Street, Philadelphia, Juni 1891). — <sup>5)</sup> JB. f. 1887, 2477. — <sup>6)</sup> Chem. News 64, 79. — <sup>7)</sup> Landw. Vers.-Stat. 39, 127.

die einzelnen Provinzen, noch für die einzelnen Monate maßgebende Grenzzahlen feststellen. 4. Als untere Grenze für die Beurtheilung der Butter im Allgemeinen auf Grund des Reichert-Meißl-Wollny'schen Verfahrens<sup>1)</sup> dürfte die Sättigungszahl 19 ccm  $\frac{1}{10}$ -normales Alkali für 5 g ausgeschmolzenes Butterfett als statthaft bezeichnet werden können.

E. Koefoed<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über die *Säuren der Butter* ausgeführt und ist zu nachstehenden Resultaten gelangt: Die Säuren der Butter, welche nicht der Reihe  $C_nH_{2n}O_2$  angehören, enthalten *Oelsäure*, eine Säure  $C_{15}H_{28}O_4$  und möglicher Weise eine *Oxyölsäure*  $C_{29}H_{54}O_5$ . Die Säuren  $C_nH_{2n}O_2$  sind die normalen Bestandtheile der Butter, und zwar sind es solche mit 4 bis inclusive 18 Kohlenstoffatomen im Molekül. Die relativen Mengen dieser Säuren wechseln sehr bedeutend. Eine jütländische Butter enthielt in 100 Thln. Fettsäuren 66 Thle. Säuren  $C_nH_{2n}O_2$  und 34 Thle. anderer flüssiger Säuren (mit einem Drittel an Oelsäure). Die relativen Mengen der Säuren  $C_nH_{2n}O_2$  waren folgende: Stearinsäure 2 Thle., Palmitinsäure 28 Thle., Myristinsäure 22 Thle., Laurinsäure 8 Thle., Caprinsäure 2 Thle., Caprylsäure 0,5 Thle., Capronsäure 2 Thle., Buttersäure 1,5 Thle.

C. Besana<sup>3)</sup> hat Untersuchungen über die *Rancidität und die Conservirung der Butter* ausgeführt. Er beschrieb zunächst die von Ihm angewendete Methode zur Bestimmung der freien Fettsäuren der Butter durch Titration mit Alkali in alkoholischer Lösung (mit Phenolphthaleïn). Dann gab Er eine Methode zur Correction ranziger Butter an, die aus folgenden Operationen besteht: Schmelzen der Butter auf dem Wasserbad, Trennung des geschmolzenen Fettes von der Buttermilch, Waschen der Butter, Erwärmen derselben auf 100°, Vermengen des Butterfettes mit Milch. Zur Conservirung der Butter muß dieselbe auf dem Wasserbade geschmolzen, von der Buttermilch vollständig befreit und eventuell filtrirt werden.

Eine Publication von V. Storch<sup>4)</sup> über *das Säuern des*

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2477. — <sup>2)</sup> Bull. de l'Académie Royale Danoise 1891. — <sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 456. — <sup>4)</sup> Biederm. Centr. 1891, 48.

*Rahms* enthielt im Wesentlichen eine bacteriologische Untersuchung von *Milch* und Milchproducten. Zunächst hob Er hervor, daß selbst ein 10 Minuten andauerndes Erhitzen der Milch auf 120° eine vollkommene Sterilisierung nicht hervorbringt. Dann fand Er 14 verschiedene *Säurebakterien* in der Milch, welche Er rein züchtete und deren Wirkungsweise Er beschrieb.

B. Böggild<sup>1)</sup> fand in dem (dänischen) *Gislevkäse* 49,22 Proc. Wasser, 2,96 Proc. Fett und 41,53 Proc. Käsestoff (= Stickstoff  $\times$  6,25).

G. Sartori<sup>2)</sup> schrieb über die *Chemie des Schafkäses*. Er fand in *Schafmilch* im Mittel:

|            | Spec. Gew. | Wasser | Fett  | Eiweiß | Asche | Milchzucker |
|------------|------------|--------|-------|--------|-------|-------------|
| 1887 . . . | 1,0377     | 78,70  | 8,94  | 6,34   | 1,00  | 5,02        |
| 1890 . . . | 1,039      | 77,56  | 10,23 | 6,26   | 0,98  | —           |

Besana gelang es (1887), aus der *Ricotta*, einem Erzeugniß der Schafmilch, Butter herzustellen, welche sich weder durch ihr Aussehen, noch durch die Structur von der Kuhbutter unterschied und auch keinen widerwärtigen Geschmack besaß. Sodann ein dem Parmesankäse ähnliches Product konnte Besana aus Schafmilch gewinnen. Die *Ricotta* aus Schafmilch unterscheidet sich von jener aus Kuhmilch besonders durch das Verhältniß ihrer wesentlichsten Bestandtheile. Bei der aus Schafmilch bereiteten *Ricotta* herrscht das Fett, bei der aus Kuhmilch dagegen das Eiweiß vor. Die Schafmilch enthält viermal so viel Albumin als die Kuhmilch. Bei der Verkäsung geht viel Fett durch das Gerinnen der Käsemasse verloren, dagegen findet sich eine erhebliche Menge des Albumins in derselben vor.

J. Martenson<sup>3)</sup> untersuchte das „*Peptone Cornélie*“; Er fand in demselben 3,0 Proc. Wasser, 6,2 Proc. Asche, 0,19 Proc. Fett und 90,61 Proc. organische, stickstoffhaltige Substanz (Pepton).

A. Serafini<sup>4)</sup> veröffentlichte chemisch-bacteriologische *Analysen von Wurstwaaren*. In allen Proben fanden sich Mikro-

---

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 287. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 270, 934; Biederm. Centr. 1891. 194. — <sup>3)</sup> Russ. Zeitschr. Pharm. 1891, 245. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891b, 827.

organismen (in Sporenform und im vegetativen, aber „latent“ Zustande) von verschiedener Anzahl vor. Im Wurstfleisch wurde auch ein Bacillus gefunden, der in Gedärmen angetroffen wird, woraus auf eine ungenügende Desinfection der letzteren geschlossen werden konnte. Salicylsäure fand sich in keiner der untersuchten Wurstwaren vor. Die chemische Untersuchung ergab in Procenten:

|                                       |       |   |    |      |      |      |       |       |
|---------------------------------------|-------|---|----|------|------|------|-------|-------|
| Frankfurter . . . . .                 | 13,24 | 7 | 51 | 1,94 | 2,04 | —    | 0,42  | —     |
| Italienische Salami . . . . .         | 41,63 | 3 | 96 | 1,56 | 4,81 | —    | —     | —     |
| Schweizer Landjäger . . . . .         | 30,51 | 3 | 52 | 1,43 | 5,61 | —    | —     | —     |
| „ „ . . . . .                         | 26,16 | 3 | 76 | 1,84 | 6,69 | —    | —     | —     |
| „ „ . . . . .                         | 21,66 | 3 | 74 | 1,60 | 7,16 | —    | —     | —     |
| Mailänder Salami . . . . .            | 22,98 | 3 | 28 | 1,05 | 7,41 | —    | —     | —     |
| „ „ . . . . .                         | 23,12 | 3 | 50 | 1,41 | 7,74 | —    | —     | —     |
| „ „ . . . . .                         | 24,00 | 3 | 04 | 1,76 | 8,15 | —    | —     | —     |
| Regensburger Wurst . . . . .          | 54,40 | 2 | 32 | 1,88 | 2,32 | —    | 0,048 | —     |
| „ „ . . . . .                         | 61,44 | 2 | 93 | 1,53 | 3,24 | —    | 0,054 | —     |
| „ „ . . . . .                         | 59,00 | 2 | 15 | 1,69 | 2,86 | —    | 0,062 | —     |
| Gothaer Cervelat . . . . .            | 16,77 | 5 | 37 | 1,25 | 5,00 | —    | 0,412 | —     |
| „ „ . . . . .                         | 14,74 | 3 | 34 | 1,99 | 5,90 | —    | 0,350 | —     |
| „ Salami . . . . .                    | 17,82 | 4 | 78 | 1,69 | 5,74 | —    | 0,558 | —     |
| „ „ . . . . .                         | 16,93 | 4 | 50 | 1,46 | 5,26 | —    | 0,426 | 4,775 |
| Ungarische Salami . . . . .           | 21,59 | 3 | 72 | 1,33 | 5,44 | —    | —     | —     |
| „ „ . . . . .                         | 20,89 | 4 | 71 | 1,09 | 4,61 | 1,10 | —     | —     |
| „ „ . . . . .                         | 21,26 | 3 | 11 | 1,35 | 4,58 | —    | —     | —     |
| Münchener Bratwurst . . . . .         | 66,95 | 1 | 11 | 0,69 | 3,31 | —    | —     | —     |
| „ Leberwurst . . . . .                | 27,70 | 4 | 78 | 1,01 | 2,96 | —    | —     | —     |
| Gewöhnliche Münchener Wurst . . . . . | 50,62 | 2 | 56 | 0,98 | 3,44 | —    | 0,27  | 4,75  |

H. W. Wiley <sup>1)</sup> hat *Kiefernhonigthau* und *Kiefernhonig* untersucht. Der Honigthau war rechtsdrehend, während der Honig die Polarisationsebene des Lichtes nach links drehte.

#### Vegetabilische Nahrungsmittel und Abfälle.

M. A. Girard <sup>2)</sup> hat mit vollkommenem Erfolge eine Mischung von 3 procentiger *Kupfersulfatlösung* mit Kalk (3 Proc. der

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 24. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 1523.



Lösung) zur *Bekämpfung der Peronospora Schachtii auf Zuckerrüben* angewendet, ohne daß die Rüben oder deren Zuckergehalt hierdurch Schaden gelitten hätten.

L. Chevron und S. Droixhe<sup>1)</sup> haben die Eigenschaften und das Verhalten der *polarisirenden Substanz* aus dem mit Alkohol erschöpften *Rübenmark* studirt und gefunden, daß dieselbe ein Pectinkörper sei. Sie haben ferner die Polarisationen von *Pectinen* verschiedenen Ursprungs, von *Pectinsäuren* und *Parapectinsäuren* untersucht, und für alle nahezu die gleichen Zahlen erhalten, woraus Sie auf die Identität aller Pectinproducte schliessen.

G. Schack-Sommer<sup>2)</sup> berichtete unter dem Titel „*Weitere Versuche über die Einführung einheimischen Zuckers*“ über neuere ausgedehnte Versuche der Anpflanzung von Zuckerrüben in England und Irland.

E. Pechnik<sup>3)</sup> schlug vor, die *Zuckerlösungen mittelst Wasserstoffsuperoxyd zu reinigen*. Danach werden die kalkhaltigen Syrupe und Melassen mit  $\frac{1}{20}$  bis 5 Proc. Wasserstoffsuperoxydlösung und darauf mit Phosphorsäure und Magnesia versetzt, wonach sie von dem entstandenen Niederschlage abfiltrirt werden. Die so gereinigten Zuckerlösungen werden zum Decken von Rohzucker, und die hierbei ablaufenden Syrupe statt Wasserstoffsuperoxydlösung zum Einbringen in andere zuckerhaltige Flüssigkeiten verwendet. Um ferner Zuckerverluste bei diesem Verfahren in Folge von Zersetzungen zu vermeiden, versetzt man die Lösungen mit Salicylsäure.

A. und L. Lefranc, A. Vivien und J. Görz<sup>4)</sup> haben ein Verfahren zur *Reinigung von Zuckerlösungen und Melassen* durch Fluorsiliciumverbindungen angegeben. Danach setzt man auf 1 hl Rübensaft wenigstens 3,6 Liter *Fluorsiliciumbleilösung* von 33° Bé. zu, filtrirt nach einer Stunde, neutralisirt das saure Filtrat mit Kalkmilch, filtrirt von Neuem, fügt eine geringe Menge

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 763. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 318. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 1003 (D. R.-P. 56 466). — <sup>4)</sup> Dasselbst (Ausz.), S. 844 (D. R.-P. 54 374).

Phosphorsäure oder Schwefelsäure hinzu, macht wieder mit Kalk alkalisch, erhitzt schwach und filtrirt endlich über mechanisch wirkende, oder Knochenkohlenfilter. An Stelle von Fluorsiliciumblei kann auch *Fluorsiliciumeisen* verwendet werden.

F. Herles<sup>1)</sup> schrieb über den *Reinheitsquotienten der Zuckermassen*. Wird danach der Zucker und sodann der Gehalt der Asche an kohlensauren Salzen bestimmt, so giebt das Verhältniß beider ein Maß für die Beurtheilung des Reinheitsgrades des betreffenden Productes ab. Dieses Verhältniß ist eine constante GröÙe, unabhängig von der Concentrationsverschiedenheit der untersuchten Substanz. Die Menge der kohlensauren Salze kann durch die äquivalente Menge Kaliumcarbonat, oder auch nur durch die Menge zur Neutralisation verbrauchter Säure ausgedrückt werden. Hierzu genügt es, die Zuckermasse zu verkohlen und alkalimetrisch mit Methylorange als Indicator zu titriren. Berechnet man hieraus den Procentgehalt an kohlensaurem Kali in der untersuchten Substanz und die auf 100 Thle. Polarisation entfallende Menge, so erhält man den „Potaschequotienten“.

E. Donath<sup>2)</sup> lieferte Beiträge zur Kenntniß der *Wirkung der „mechanischen“ Filtration bei der Rohzuckererzeugung*. Danach bewirken die baumwollenen Filtersäcke bei der Dünnsaftfiltration nur eine mechanische Reinigung. Bei der Filtration von Dicksaft werden jedoch durch die Filtersäcke die von der Corrosion der Apparatenwände aufgenommenen schweren Metalloxyde fixirt, sowie auch höhere Manganoxycide und Kalk davon zurückgehalten. Diese Metalloxyde verhalten sich dann wie Beizen und binden organische Substanzen nebst Kieselsäure.

A. Herzfeld<sup>3)</sup> besprach die Mittel zur Bekämpfung der *Kalksalze in den Säften der Rübensuckerfabrikation*. Zur Verminderung jener Salze ist es am besten, den Kalkzusatz bei der Scheidung und Saturation so zu wählen, daß sich nur wenig lösliche basische Salze bilden. Sollte dieses Mittel nicht genügen, so kann man Soda in Mengen von nicht mehr als  $\frac{1}{2}$ , bis

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 897. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 235. —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 238.



1 Mol., entsprechend der vorhandenen Kalkasche, vor der zweiten Saturation zusetzen und sorgfältig unter Anwärmen saturiren, so daß der Saft vor der Filtration bis zum Kochen erwärmt wird. Dabei ist zu beachten, daß selbst ein Ueberschuß von Soda die Kalksalze nicht vollständig fällt. Auch die Magnesia ist ein gutes Mittel zur Entfernung der Kalksalze; die Anwendung derselben erfordert jedoch große Vorsicht, damit die durch überschüssige Kohlensäure in Lösung gebrachte Magnesia auch wieder abgeschieden wird. Diese Substanz darf erst nach vollendeter zweiter Saturation hinzugesetzt werden.

D. de Siqueira<sup>1)</sup> berichtete über die *Umsetzung der Kalksalze mit Soda* im Anschlusse an die Arbeit von A. Herzfeld<sup>2)</sup>. Die Versuche über den Proceß zwischen Soda und Gyps bei 14° ergaben, daß diese Umsetzung mit Zunahme der Reaktionsdauer und steigender Sodamenge vollständiger wird. Noch vollständiger wird dieselbe in der Siedehitze, aber selbst bei 80° ist sie erheblich verlangsamt. Die Gegenwart von Zucker, aconitsaurem, salpetersaurem oder citronensaurem Natron verzögert die Reaction erheblich. Wurde bei 80° nur die Hälfte der dem Gyps äquivalenten Menge Soda zugesetzt, so war die Umsetzung gleich der theoretischen. Schwerer als zwischen Soda und Gyps, findet sowohl in der Kälte als in der Wärme die Reaction zwischen Soda und *asparaginsaurem Kalk* statt, und noch ungünstiger verläuft dieselbe, wenn außerdem ein anderes Salz oder Zucker in der Lösung vorhanden ist. Der *glyconsaure Kalk* ferner setzt sich etwas leichter als der asparaginsaure, aber schwerer als der schwefelsaure Kalk, mit Soda um. Im Gegensatze zu anderen Salzen befördert Natriumsulfat diese Reactionen.

J. M. du Beaufret<sup>3)</sup> hat die *Reinigung der Rübensäfte* unter Vermeidung der Kalksalze durch das patentirte *Natron-Barytverfahren* beschrieben. Nach diesem Verfahren bestreut man die frischen Schnitzel mit gepulverter Solway-Soda (1 kg Soda auf 1000 kg Rüben), zieht aus 1170 kg Schnitzel 12 hl Saft

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 239. — <sup>2)</sup> Siehe voranstehenden Auszug. —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 317.

von wenigstens 1,045 specifischem Gewichte ab und erhitzt schnell auf 85°; dann fügt man 1170 kg Barythydrat in Form von Milch hinzu und erhält diese Temperatur einige Minuten lang. Es entsteht sofort ein deutlicher, sich gut absetzender Niederschlag. Hierauf fügt man 50 Liter Kalkmilch von 25° Bé. (10 kg Calciumoxyd) auf 10 hl Saft mit 10 kg Zucker hinzu. Der Kalkzusatz genügt für die ganze Campagne, die Barytmenge muß, wenn die Rüben schlechter werden, noch vermehrt werden. Die weitere Arbeit ist die gewöhnliche.

Aus einer Reihe von Berichten über *neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation* in Dingler's Journal<sup>1)</sup> konnte Nachstehendes entnommen werden. Pagnoul hat gewöhnliche und *geschofste Rüben* untersucht, mit dem Ergebniss, daß letztere zuweilen härter und holziger sind, daß sie aber kaum weniger Saft als die normalen enthalten, endlich daß sie von mindestens gleichem Zuckergehalt, aber viel höherer Reinheit sind. Die höhere Zuckermenge des Krautes der geschofsten Rübe rührt davon her, daß diejenige, die in dem grünen Theil der geschofsten Rübe gebildet wird, in Folge der holzigen Beschaffenheit nicht in die Wurzel wandern konnte<sup>2)</sup>. — Pellet trat der letzteren Ansicht Pagnoul's entgegen, indem Er bemerkte, daß die Wurzeln der geschofsten Rüben gleichfalls reich an Zucker seien. — Der große Landolt-Lippich'sche *Polarisationsapparat*, welchen die Versuchsstation des österreichisch-ungarischen Centralvereins besitzt, und ein neuer verbesserter Stammer'scher *Halbschattenapparat* mit beschränkter Scala zur Untersuchung von hochprocentigen Zuckerlösungen wurden beschrieben. — Zur Prüfung und *Berichtigung der Saccharometerscala* benutzte K. Ulsch ein eigenes Verfahren, auf welches hier indess nur verwiesen werden kann. — A. Stift hat einen *Luftgasapparat „Eureka“* für Zuckerfabriken angegeben. — A. Weber ließ sich einen *Glühofen* für die *Herstellung von Knochenkohle* patentiren. — Castelaz und Bruère haben den Zusatz von *Zuckerkalk zum Wein* an Stelle des

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 280, 44, 190, 211, 280; 281, 18, 42; 282, 17, 45, 68, 93. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1883, 1733; f. 1884, 1788.

Gypsens empfohlen. — A. und L. Lefranc und A. Vivien haben eine neue *Reinigungsmethode (Fluorscheidung) für Zuckersäfte* angegeben. Dieselbe beruht im Wesentlichen darin, daß man mit einem Schlage durch doppelte Zersetzung fast vollständig sowohl die Basen wie die Säuren ausscheiden kann, indem man die ersteren an die Kieselflußsäure bindet und die anderen entweder als unlösliche Verbindungen, oder durch Reduction, oder endlich durch Oxydation ausfällt. Zur Erreichung dieses doppelten Zieles eignen sich vom technischen Standpunkte das *Kieselfluorblei* und das *Kieselfluoreisen*. Die Menge des Scheidemittels richtet sich nach dem Aschengehalte des zur ersten Saturation gelangenden Diffusionssaftes von möglichst hoher Dichte. Die letzten Spuren des Scheidemittels werden durch Zusatz von Phosphorsäure oder von saurem Calciumphosphat entfernt. Das in den Niederschlägen enthaltene Metall (Blei oder Eisen) und ebenso das Fluor können wiedergewonnen werden, indem man diese Rückstände in einem Ofen glüht. Die Darstellung der Scheidemittel geschieht durch Auflösen von Bleiglätte, beziehungsweise von Eisen oder Eisenoxyd in Kieselfluorwasserstoffsäure. Auch die Reinigung der Raffineriesyrupen kann auf ähnliche Weise geschehen. — Die *Samenzucht der Zuckerrohrpflanzen* auf Martinique wurde beschrieben. — A. Åulard berichtete über die Ergebnisse der *Krystallisation in Bewegung*, welche durchgehends günstige waren. — A. Stift hat die Methoden der *Aschenbestimmung in Rohrzucker* und zuckerhaltigen Substanzen unter Anwendung von Oxalsäure (nach J. v. Grobert) oder Benzoösäure (nach E. Boyer) geprüft und gefunden, daß man nach beiden Methoden befriedigende Resultate erhält; bei der Oxalsäuremethode müsse man nur stets einen großen Ueberschuß von Säure hinzusetzen, da sonst leicht eine unvollständige Verbrennung zu Stande kommt. — C. Pölleke berichtete über Sein *Verfahren<sup>1)</sup> zur Gewinnung des Ammoniaks aus Rübensäften*. Die Abscheidung des letzteren aus den Brüden geschieht danach am besten mit gasförmiger schwefliger Säure; es bildet sich sofort

---

<sup>1)</sup> Nicht in den JB. übergegangen.

nichtflüchtiges Ammoniumsulfid, welches sich niederschlägt. — Drost und Schulz haben folgende Verbesserungen Ihres Verfahrens<sup>1)</sup> zur *Erzeugung von Krystallzucker* in Rübenzuckerfabriken angegeben: Für das Deckverfahren von Füllmasse oder Rohzucker (eventuell unter Erwärmung der zu deckenden Zucker- masse) 1. die Anwendung von gereinigtem Rübenrohdicksaft oder Rübenrohdünnsaft, welche Säfte entweder in der Centrifuge während des Deckens durch den zu deckenden Zucker oder durch Einwerfen von Füllmasse oder Rohzucker die nöthige Concentration (spec. Gew. 1,325) erhalten; 2. die Anwendung einer Deckflüssigkeit, welche durch Zusatz von gereinigtem Rübenrohsaft, beziehungsweise Wasser zu bereits auskrystallisirter, oder in Bildung begriffener Füllmasse hergestellt wird. — E. Schmidt hat ein Verfahren zum *Reinigen von Rohzucker* angegeben, welches im Wesentlichen in dem Mischen jenes Zuckers mit einem indifferenten, leichten und porösen Material (Kork, Welschkornkolben, Sägespänen, Holzkohle, Knochenkohle) und darauf folgendem Decken mit Syrupen in geeigneten Apparaten besteht. — P. Beuster hat sich ein Verfahren zur *Reinigung von Rohzuckersäften* patentiren lassen; dasselbe besteht in einer combinirten Anwendung von kohlensaurem Natron, Barythydrat und Kalkhydrat, derart, daß die organischen Nichtzuckerstoffe, die zuerst an Natron und dann an Baryt gebunden, durch gegenseitige Reaction dieser alkalischen Stoffe in eine solche unlösliche Form gebracht werden, daß Kalk, selbst bei Siedetemperatur, nicht mehr auf sie einwirken kann. — A. Komorowski hat ein Verfahren zur *Regelung der Alkalität von Zuckersäften* und zur Vermehrung an Ausbeute am ersten Product angegeben. Dasselbe besteht darin, daß man die Zuckersäfte mit einer Alkalität von nur 0,015 bis 0,02 Proc. Calciumoxyd in den Vacuumverkochoapparat einführt, und, in Verbindung hiermit, nach dem Fertigkochen der Füllmasse auf Korn, Kalkmilch, Soda- lösung oder eine andere Alkalilösung hinzusetzt, um den den Zuckerkrystallen anhaftenden Syrup dünnflüssiger zu machen und

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2780, 2782 f.

diesem den erforderlichen Alkalitätsgrad zu ertheilen. — Pellet empfahl eine *Durchflußröhre für ununterbrochene Polarisation*. — L. Wulff hat eine Neuerung beim *Verkochen von Zuckersäften auf Korn* angegeben. Das Verfahren besteht darin, daß a) der in den Centrifugen ohne Verdünnung abgeschleuderte Syrup sammt Krystallmehl von den vorhergehenden Suden des gleichen Productes, nach Beendigung des Einziehens von Dicksaft und des allmählich strammer werdenden Kornkochens, in das Vacuum eingezogen wird, und daß b) bei zu großer Ansammlung von Verdünnungssyrup ein Theil von demselben, nachdem sich das Krystallmehl abgesetzt hat, aus dem continuirlichen Betriebe zur Verkochung auf Nachproduct ausgeschaltet wird, während der Bodensatz nach dem im Absatz a) angegebenen Verfahren verwendet wird. — Balderin und Williams veröffentlichten Angaben über die *Diffusion des Zuckerrohres* in drei Zuckerfabriken Hawaiis, im Vergleich mit der Auspressung in zwei anderen. — Watts empfahl zur *Scheidung des Rohrzuckersaftes*, die sauren Säfte möglichst genau (unter Benutzung von Phenolphthalein) zu neutralisiren und dann zur Gewinnung der Eiweißstoffe aufzukochen. Das Phenolphthalein muß in der Flüssigkeit gerade eine blaß rosenrothe Färbung hervorbringen.

Alberti und Hempel<sup>1)</sup> besprachen auf Grund einiger von Peters in Ihrem Laboratorium ausgeführten Untersuchungen die *Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Grade Brix in Melassen* unter besonderer Berücksichtigung der Vorschriften zu den Ausführungsbestimmungen des Gesetzes vom 9. Juli 1887. Sie gelangten zu dem Schlusse, daß die beiden in den Vorschriften des Steuergesetzes empfohlenen Methoden zur Ermittlung der Grade Brix nicht unbedeutende Differenzen unter sich zeigen, so daß ein Syrup nach dem Resultat der einen Untersuchung steuerpflichtig, nach demjenigen der anderen dagegen steuerfrei sein kann.

L. Wilkening<sup>2)</sup> sprach auf der Hauptversammlung der deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie zu Goslar (am

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 573. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 597.



12. September) die *nichtökonomische Ausnutzung der Nichtzuckerstoffe der Rüben* in den Melasse-Entzuckerungs- und Melasse-Spiritusfabriken, wobei Er hauptsächlich auf den Verlust der werthvollen Stickstoffbestandtheile aufmerksam machte.

F. G. Wiechmann<sup>1)</sup> hat bei der Abscheidung von *Raffinose*<sup>2)</sup> aus einem Nachproduct des Melasseentzuckerungsverfahrens mit Strontian<sup>3)</sup> einen schön *rothen Absatz* in geringer Menge erhalten. Derselbe ist löslich in concentrirten Mineralsäuren, unlöslich dagegen in Wasser, Ammoniak und den organischen Lösungsmitteln.

E. Donath<sup>4)</sup> hat Studien über die Vorausberechnung der *Alkoholausbeute aus stärkehaltigen Rohstoffen* angestellt und ist zu dem Schlusse gekommen, daß sich für die Vorausbestimmung der theoretisch möglichen Alkoholausbeute aus stärkehaltigen Rohstoffen folgende Formel ermitteln läßt:

$$\Sigma = \frac{Mm}{100} \cdot 0,53889 + \frac{Pp}{100} \cdot 0,4942$$

und für Liter-Procente:

$$\Sigma = \frac{Mm}{100} \cdot 67,98 + \frac{Pp}{100} \cdot 62,34.$$

In diesen Formeln bedeuten:  $\Sigma$  die Alkoholausbeute,  $M$  das Gewicht der bemaischten Materialien,  $m$  ihren Stärkegehalt in Procenten,  $P$  das Malzquantum und  $p$  dessen Extractgehalt.

Aus einer grossen Reihe von Artikeln in Dingler's Journal<sup>5)</sup> über *Fortschritte in der Spiritusfabrikation* konnte Nachstehendes entnommen werden. F. Schütt hat Studien über die *Keimungswärme des Malzes* gemacht. Danach wird der grösste Theil der während der Mälzungszeit frei werdenden Wärme theils vom Korne für die beim Wachsen geleistete Arbeit verbraucht, theils nach aussen durch directe Ausstrahlung, durch Uebertragung an die umgebende, sich stets erwärmende Luft und durch Verdunstung des im Korne enthaltenen Wassers abgeführt. Nach

---

<sup>1)</sup> Chem. News 63, 5. — <sup>2)</sup> JB. f. 1876, 872. — <sup>3)</sup> JB. f. 1882, 1441; f. 1883, 1734 f.; f. 1884, 1792. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 597. — <sup>5)</sup> Dingl. pol. J. 279, 189, 235, 260, 279, 300; 280, 19, 47; 281, 93, 117, 141, 214, 260, 283, 300.

Besprechung dieser Arten von Wärmeabgabe kommt Er zu dem Schlusse, daß die pneumatische Mälzerei die Beseitigung der gesamten Keimungswärme am besten besorge. — J. E. Brauer hat sich mit der von Märcker aufgeworfenen Frage, ob man unter *Führung des Mälzereiprocesses* bei Temperaturen von 10 bis 15° höhere Alkoholerträge erzielt, beschäftigt resp. gefunden, daß, obwohl eine bessere Vergährung der Maischen nicht festgestellt werden konnte, doch hierbei ein merkliches Mehr an Alkohol gebildet wurde. — Nach Versuchen von C. Hesse ist zum *Einmaischen* so viel Wasser zu nehmen, daß bei eingerücktem Rührwerk sofort nach Beginn des Maischens eine, wenn auch nur mäßige Bewegung der Maische zu bemerken ist. — Nach Mittheilungen der Société générale de Maltose ist das *Flußsäureverfahren*<sup>1)</sup> bereits in mehreren Fabriken im Gebrauch, welches Berichte von V. Maffei und G. Harrich bestätigt haben. — Eingehende Untersuchungen über den Werth der *Fluorwasserstoffsäure und der Fluorverbindungen als Antiseptica in der Brennerei* hat auch Märcker ausgeführt. Auf Grund zahlreicher Versuche im Großbetriebe und im Kleinen kommt Er zu dem Schlusse, daß der Kern in der Anwendung des Flußsäureverfahrens ein guter und Effront's Beobachtungen<sup>2)</sup> richtig sind. In einer ausgezeichnet geleiteten, mit den höchsten Erträgen arbeitenden Brennerei wird man freilich durch dasselbe schwerlich etwas erreichen können, aber für weniger gut geleitete, unter schwierigen Verhältnissen und mit mangelhaften Materialien arbeitende Brennereien, vor allem aber für den Großbetrieb von industriellen Spiritusfabriken, welche jahraus, jahrein besonders in heißen Gegenden arbeiten, scheint das Effront'sche Verfahren mit seiner der Gährthätigkeit der Hefe unschädlichen, antiseptischen Wirkung im höchsten Grade beachtenswerth zu sein. — Heinzelmann hat in der *Melassebrennerei* zu Unseburg Versuche über die Anwendung von *Flußsäure* ausgeführt; Er kam zu dem Schlusse, daß in der Anwendung dieser Säure für Melassebrennereien, so lange man die dreitägige Gährzeit hat,

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2798. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2300 ff.

kein Nutzen liegt. Er sowie Märcker haben gefunden, daß die Flußsäure eine starke Hemmung der Gährung bewirkt. — Heinzelmann hat ferner Versuche über den Werth der *Flußsäure*, *Kieselfluorwasserstoffsäure*, *neutraler und saurer Sulfit* zur *Vergährung von Dickmais* ausgeführt, welche ihn zu dem Schlusse berechtigten, daß man mit Kieselfluorwasserstoffsäure dasselbe wie mit Flußsäure erreichen kann, nur muß man etwa die doppelte Quantität davon nehmen; noch größere Erfolge können indessen erzielt werden, wenn man anstatt der Säuren Salze der schwefligen Säure, die eine noch stärkere antiseptische Kraft als jene Säuren besitzen, benutzt. — Märcker hat auch gefunden, daß die *Flußsäure* hauptsächlich die *Diastase* conservirt und zur Nachwirkung befähigt. — E. Factor hat beobachtet, daß das *Kieselfluorammonium* eine starke antiseptische Wirkung gegenüber Milzbrand-, Typhus- und Cholerabacillen ausübe. — Soxhlet hat ebenfalls Versuche mit *Flußsäure* ausgeführt, welche sehr günstige Resultate ergaben. — Heinzelmann konnte mit *Weißbier-Reinzuchthe* keine günstigeren Resultate der Vergährung von Maischen, als mit gewöhnlicher Brennereihefe erzielen. — A. J. Brown berichtete über Versuche zur *Vermehrung von Hefezellen*. — K. Morawski schrieb über *Hefeführung* und insbesondere über ein neues zweitägiges *Hefemaischverfahren* unter Anwendung von Buttersäureferment, sowie gleichzeitiger Aufbewahrung dieses und der Mutterhefe in besonderen, von der Luft abgesperrten Gefäßen. — A. S. wies darauf hin, daß bei Einführung von *Reinzuchthe* auch der Säuerung des Hefegutes besondere Sorgfalt zuzuwenden sei. — J. E. Brauer betrachtete es, auf Grund ausgeführter Versuche, als erwiesen, daß ein größeres als normales Säurequantum, erzielt bei normalen Säuerungstemperaturen, in den *Kunsthefen* nie den nachtheiligen Einfluß auf die Gährthätigkeit der Hefe und die Vergährung der Maischen ausübt, als wenn allzu geringe Mengen Säuren in den Hefen vorhanden sind. — Derselbe und auch Saare berichteten über die *Reinigung und Regenerirung der Hefe* durch Centrifugiren. — P. C. Rousseau, M. J. de la Baume und J. de Chanterac haben ein Verfahren zur

*Reinigung alkoholischer Flüssigkeiten* angegeben, welches darin besteht, daß man zu den genannten Flüssigkeiten Kaliumtartrat (neutrales) oder Kaliumnatriumtartrat bringt, dann Natrium- oder Baryumhyposulfit hinzufügt, die Flüssigkeit vom Niederschlag trennt und rectificirt. — Das von J. Hradil angegebene Verfahren zur *Gewinnung von reinem Spiritus* bezweckt, die Entstehung der bei der alkoholischen Gährung auftretenden Nebenproducte zu beseitigen, indem der Maische Stearinsäure oder andere aus Fetten bereitete Säuren, mit oder ohne Zusatz von gerbstoffhaltigen Materialien, hinzugefügt werden. — Lehmann und Eggeling machten *Fütterungsversuche mit getrockneter Schlämpe, Biertrebern und Mais* bei Pferden, welche günstige Resultate ergaben. — C. Wein hat eine neue *Tabelle für die Bestimmung des Traubenzuckers* mit unverdünnter Fehling'scher Lösung ausgerechnet und Anleitungen zur Benutzung derselben gegeben. — Carpenè hat eine neue Methode zur *Alkoholbestimmung* angegeben, welche auf der Unlöslichkeit der Harzstoffe, oder der ätherischen Oele, in Wasser und auf deren Löslichkeit in Alkohol beruht. — H. Will hat die Methoden zur *Prüfung der Hefe auf Gährkraft* einer Untersuchung unterzogen, wobei Er zu folgendem Schlusse gelangte: Die volumetrische Methode von Hayduck <sup>1)</sup> hat jedenfalls den Vorthail, daß sich mehrere Proben in verhältnißmäßig kurzer Zeit ausführen lassen; dagegen hat Meißl's Methode <sup>2)</sup> den Vorthail größerer Genauigkeit und giebt da, wo die Hayduck'sche (oben) versagt, ein zutreffendes Resultat. Jedenfalls verdient also in solchen Fällen, wo es sich um exactere Feststellung der Gährkraft handelt, die Methode nach Meißl ganz entschieden den Vorzug. — Jungfleisch hat eine Methode der *Darstellung von Lävulose* angegeben. — Morris veröffentlichte Seine eingehenden Arbeiten über die *Umwandlungsproducte der Stärke* <sup>3)</sup>. Er beschrieb ausführlich das von Ihm im Verein mit Brown entdeckte *Malto-dextrin*, gemäß der Ansicht, daß es nur ein Dextrin gebe. Zum

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1887, 2637. — <sup>2)</sup> JB. f. 1884, 1683 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 1757, 1758.

Schlusse gab Er eine Theorie der Umwandlung von Stärke durch *Diastase* an, welche auf der Bildung von *Amyloingruppen* neben Dextrin basirt. — P. Paccaud hat die Untersuchungen Lintner's <sup>1)</sup> über die Einwirkung von *Diastase* auf *unverkleisterte Stärke* durch Prüfung von Mais-, Roggen- und Haferstärke ergänzt und hat gefunden, daß von 100 Thln. Stärketrockensubstanz umgewandelt werden:

| Von                  | bei 50° | 55°  | 60°  | 65°  | 70°  |
|----------------------|---------|------|------|------|------|
| Maisstärke . . . .   | 2,7     | —    | 18,5 | 54,6 | 93,3 |
| Roggenstärke . . . . | 25,2    | —    | 93,7 | 94,5 | —    |
| Haferstärke . . . .  | 9,4     | 48,5 | 92,5 | 93,4 | —    |

G. Krabbe hat Untersuchungen über das *Diastaseferment* ausgeführt, welche ihn zu folgenden Resultaten gelangen ließen: 1. Die Diastase ist außer Stande, in der Form zu wandern, in welcher sie Stärke in Zucker verwandelt. Um eine Wanderung zu ermöglichen, muß dieselbe zuvor irgend eine chemische Veränderung erfahren, um sodann am Orte ihrer Wirksamkeit restituiert zu werden. 2. Es läßt sich aber wohl mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten, daß die Diastase überhaupt nicht wandert, sondern direct am Orte ihrer Wirksamkeit entsteht. Diese Diastasebildung erfolgt im Endosperm der Getreidesamen erst in Folge irgend eines Reizes von Seiten des Keimlings. — G. Kabrehl hat eine Hypothese über die Wirksamkeit des *Fermentes* der *Milchsäuregährung* in der Milch aufgestellt, nach welcher die sich bildende Milchsäure an das *Casein* und andere in der Milch vorhandene Eiweißstoffe gebunden wird, wodurch ihre hemmende Einwirkung auf den weiteren, von den Mikroorganismen abhängigen Gährungs Vorgang beseitigt wird. — R. Kaiser referirte in der freien Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie über die *Saccharinfrage* <sup>2)</sup>. — H. Paschkis lieferte Beiträge zur Kenntniß der *Wirksamkeit des Saccharins*, und E. Solnowski berichtete über die Zusammensetzung und Anwendbarkeit des *käuflichen Saccharins*. —

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2794, 2779. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 2098, 2099; f. 1887, 2585 f.

H. Kronberg besprach das von der Badischen Anilin- und Sodafabrik dargestellte *Methylsaccharin*. Diese Substanz ist in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich und besitzt den Schmelzpunkt 246°. — Windisch hat 183, und H. Herzfeld 86 Proben zur *Denaturirung* gestellte *Branntweine* untersucht; das Gesamtergebnis dieser Proben ergab, daß bereits vor Erlaß des Bundesrathsbeschlusses über die Denaturirung der Branntweine fast 94 Proc. der Branntweine den Anforderungen genügt haben. — Das Finanzministerium hat *Verordnungen über die Verwendung von denaturirtem, durch Destillation renaturirtem Branntwein* erlassen. — Behrend hat Untersuchungen über den Fuselgehalt und die sonstige Beschaffenheit von *Branntweinen des Kleinbetriebes* ausgeführt. — A. de Meritens hat ein Verfahren zum *Reinigen und Altmachen von Alkohol*, sowie alkoholischen Flüssigkeiten mittelst des *elektrischen Wechselstromes* angegeben. — Nach der Revue Vinicole enthalten die *Maronen* 28 Proc. Stärke, 6 Proc. Traubenzucker und 14 Proc. krystallisirbaren vergährbaren Zucker. 100 kg. sollen 20 Liter Alkohol liefern; die Schlämpe soll ein gutes Viehfutter bilden. — Behrend machte ausführliche Mittheilungen über die Herstellung von *Branntwein aus Wachholderbeeren*. — J. W. C. Salomon hat sich ein *Doppelgährverfahren* für *Bier, Wein, Obstwein* und andere gegohrene Flüssigkeiten patentiren lassen. — F. Bokorny besprach die Frage, warum Nitrat eine ungeeignete *Stickstoffnahrung für Sprosshefe* ist? — E. Steiger, E. Schulze und R. Auer-Schollenberger haben sich ein Verfahren zur *Reindarstellung von unvergährbarem, krystallisirtem Zucker*, beziehungsweise einem dem *Gummi arabicum* ähnlichen *Klebstoff aus Kleie* und anderen Getreideabfällen patentiren lassen. — O. Sullivan berichtete über den Einfluß der *Keimung auf die Bestandtheile der Gerste*; Hilger und van der Becke ferner schrieben über die Veränderung der stickstoffhaltigen Substanzen in den Samen der Gerste während des *Keimungsprocesses*. — R. Altmann hat aus verschiedenen Nucleinen die *Nucleinsäuren* (mit 9,5 Proc. Phosphor) abgeschieden. Die Nucleine sind Verbindungen dieser Nucleinsäuren mit wechselnden Mengen von

Eiweißstoffen<sup>1)</sup>. — J. Simon sowie auch Hammond schrieben über die *Wirkung geistiger Getränke auf den menschlichen Organismus*. — G. Schulze hat *Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelvarietäten* ausgeführt; Er empfahl den Anbau von widerstandsfähigen Sorten, um Missernten zu vermeiden. — C. S. Plump, sowie M. L. Cajaux haben *Culturversuche mit Kartoffeln* gemacht. — A. Girard schrieb über die *Behandlung der Kartoffelkrankheit* mit Kupfersalzen. — H. Frede hat gefunden, daß *Malz*, dessen Graskeim eine Länge von 12 bis 18 mm besitzt, wirksamer ist, als solches mit einem Graskeim von nur drei Viertel der Länge des Kornes. — Wittelshöfer schrieb Aufsätze über die *Verarbeitung von Mais*, sowie über *Melasse und Roggen als Zumaischmaterial*. — Heinzelmann hat weitere Versuche<sup>2)</sup> über den *Werth der Flusssäure und des neutralen, schwefligsauren Natrons zur Vergährung von Dickmaischen* ausgeführt, wonach Er fand, daß bei Dickmaischen und großer Hefegabe die Anwendung der Antiseptica keine Vortheile gewährt. — J. C. Brauer beobachtete bei Verwendung von *Natriumsulfit bei Dickmaischen* eine Erhöhung der *Alkoholausbeute*. — In einer Notiz in der Zeitschrift für Spiritusindustrie wurde der Vortheil der *Anwendung von schwefliger Säure* hervorgehoben. — M. Letzring theilte vergleichende Versuche über die bewegliche *Gährbottichkühlung* (Patent Hesse) gegenüber der einfachen Gährbottichkühlung mit, welche zu Gunsten der ersteren Kühlung ausfielen. — In der Zeitschrift für Spiritusindustrie wurde vor der Verfütterung der *Schlämpe aus verdorbenem Mais* gewarnt. — Mares beleuchtete vom physiologischen Standpunkte aus die günstige Wirkung der *Schlämpefütterung*. — J. Baumann machte Mittheilungen über die *Zuckerbestimmung* mit der Fehling'schen Lösung, aus denen hervorgeht, daß diese Bestimmung eine sehr subtile ist und nur bei genauester Einhaltung aller Vorsichtsmafsregeln übereinstimmende Resultate liefert. — C. J. Lintner hat gefunden, daß bei der Einwirkung von *Kaliumpermanganat auf Stärke* neben Kohlensäure und Oxalsäure gummiartige Körper

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2343. — <sup>2)</sup> Vgl. S. 2737.



entstehen, welche *Dextrinsäuren* genannt werden. — A. Mar-  
cacci hat beim Trocknen von geschnittenen *Kartoffeln* und  
ebenso von Kartoffelmehl in feuchter Luft bei 45° eine *Bildung*  
*von Rohrzucker* beobachtet. Umgekehrt fand Er beim Trocknen  
unreifer, viel Trauben- und Rohrzucker enthaltender Weizen-  
körner, daß der Zucker nach dem Trocknen verschwand und  
durch *Stärke* ersetzt war. — A. Weizsacker beschrieb die *Ge-  
winnung von Stärkezucker* aus Rohmaterial nach einem Verfahren  
von Colas und Devoine. Dieses Verfahren zerfällt in zwei  
Haupttheile: 1. Herstellung und Reinigung eines Dextrinsaftes  
aus der von Schale und Keim mechanisch befreiten Rohfrucht;  
2. Verzuckerung des gereinigten Dextrinsaftes. — H. Müller  
besprach den *Ursprung der Weinhefe* und hieran sich knüpfende  
praktische Folgerungen. — Rietch und Martinaud haben Ver-  
suche über die Wirkung verschiedener *Zuchthefen* auf den *Wein*  
ausgeführt. — H. Müller berichtete über die *Vergärung des*  
*Traubenmostes* durch zugesetzte Hefe. — E. Sell veröffentlichte  
eine eingehende Studie über *Cognac*, das Material zu seiner  
Herstellung, seine Bereitung und nachherige Behandlung unter  
Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche, sowie seiner  
Ersatzmittel und Nachahmungen. — E. Polenske theilte die  
Zusammensetzung einiger zur Verstärkung spirituöser Getränke,  
resp. zur Herstellung künstlichen Branntweins und Cognacs im  
Handel befindlichen *Essenzen* mit. — F. Straßmann schrieb  
über die Bedeutung der *Verunreinigungen des Trinkbranntweins*. —  
E. C. Hansen veröffentlichte neue<sup>1)</sup> Untersuchungen über den  
*Kreislauf von Saccharomyces apiculatus*. — S. Lewith hat Ver-  
suche über die Ursache der *Widerstandsfähigkeit der Sporen*  
*gegen hohe Temperaturen* angestellt, welche ergaben, daß die  
Coagulation der löslichen Eiweißstoffe nicht allein eine Function  
der Temperatur und der Dauer ihrer Einwirkung, sondern auch  
des Wassergehaltes ist. Wahrscheinlich steht hiermit im Zu-  
sammenhange, daß die *Bacteriensporen* viel leichter durch feuchte  
als durch trockene Hitze getödtet werden. — A. Pabst berichtete  
über das *Tiby*, ein dem Kefir<sup>2)</sup> ähnliches, in Frankreich von den

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2821, 2827. — <sup>2)</sup> JB. f. 1885, 1784, 2135; f. 1889, 2744.

niederen Volksschichten zur Erzeugung eines dem Cider ähnlichen Getränkes benutztes Ferment. Dasselbe ist auf Milchzucker ohne Wirkung, vergäht jedoch Dextrose und Rohrzucker. — R. Wegner beschrieb die *Darstellung von Dextran aus Hefe*. — E. Wotzcal veröffentlichte Untersuchungen über die Verbreitung und Vertheilung des *Solanins* in den Pflanzen. — G. Tietze empfahl zur *Dichtung von Kesselmannlöchern* eine Mischung von Cement und Sand. — C. v. Eckenbrecher erstattete Bericht über die *Anbauversuche* der deutschen *Kartoffelculturstation* im Jahre 1890 und F. Heine berichtete ebenfalls über vergleichende *Anbauversuche* mit verschiedenen *Kartoffelsorten*. — Auch H. Deprez theilte Anbauversuche und Untersuchungen mit, betreffend verschiedene *Kartoffelvarietäten*; desgleichen hat auch W. Paulsen über *neue Kartoffelsorten* und deren Erträge im Jahre 1890 berichtet. — Reinke brachte *Analysen von Mais*, besonders rumänischem. Dessen Wassergehalt schwankte bei 13 Proben zwischen 9,86 und 20,1 Proc., während der Stärkegehalt der Trockensubstanz nur zwischen 70 und 73 Proc. differirte. — F. Kleemann hat ein Verfahren zum *Weichen von Gerste* und dergleichen angegeben. — Delbrück berichtete über das *Maischlüftungsverfahren*. — Die Société générale de Maltose in Brüssel hat zu ihrem Patente, betreffend die *Anwendung der Fluorwasserstoffsäure* in der Gährungsindustrie <sup>1)</sup>, drei Zusatzpatente genommen. Nach dem ersten Zusatzpatent soll bei der Verzuckerung und Vergährung von stärkeemehlhaltigen Substanzen der Zusatz der Flusssäure anstatt bei der Bereitung der Diastase, direct zur Maische oder Würze während einer beliebigen Phase der Operation erfolgen und soll die Menge an Flusssäure ohne Anwendung von Diastase auf 1 Proc. für 100 kg Material unter sonst gleichen Umständen gesteigert werden. Die hierbei entstehenden Rückstände können ferner unter Zusatz von Flusssäure conservirt werden. Endlich kann die letztere ersetzt werden durch ihre Alkalisalze, durch Fluorborgas, Fluorborsäure, Kieselfluorwasserstoff, sowie die Salze dieser Säuren.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2798; vgl. Effront, JB. f. 1890, 2300 ff.

Das zweite Zusatzpatent betrifft die Verwendung der Fluorwasserstoffsäure oder eines ihrer Salze (Alkali-, Ammoniak-), bei der *Herstellung von Prefshefe*, indem man die Würze bei einer Temperatur von 18 bis 22° mit 6 bis 10 g Flusssäure oder eines ihrer Salze (für 100 Liter Würze) versetzt. Dem letzten Patente zu Folge können die Fluorverbindungen mit Vortheil bei der Spiritusgewinnung aus Rüben, Zuckerrohr, Melassen und ähnlichem Material zur Ansäuerung und Vergährung, sowie zur Conservirung der Destillationsrückstände verwendet werden. — Märcker erstattete in der Generalversammlung der Spiritusfabrikanten Deutschlands einen eingehenden Bericht über die *Verwendung der Flusssäure und der schwefligen Säure* zur Erzielung reiner Gährungen<sup>1)</sup>. Nach den von Ihm ausgeführten Versuchen bleibt die schweflige Säure in ihrer Wirkung bedeutend hinter der Flusssäure zurück. Bei der Anwendung letzterer Säure im Großen hat man zu berücksichtigen, daß dieser Körper den Zuckerbildungsproceß schädigt, der Zusatz demnach erst nach beendeter Zuckerbildung gemacht werden sollte, daß Dünnmaischen mehr Flusssäure verlangen als Dickmaischen und daß, je saurer die Maische ist, desto weniger davon hinzugesetzt werden darf. — Büchler berichtete ebenfalls über die Erfahrungen, welche Er in 80 bayerischen Brennereien mit dem *Flusssäureverfahren* gemacht hat. Danach bietet dieses Verfahren auch den besten Brennereien Vorthelle. — Tappeiner hat Versuche über die Flusssäuremengen, welche bei *Verfütterung von flusssäurehaltiger Schlämpe* in die Milch übergehen, ausgeführt, sowie gefunden, daß die Milch nur sehr geringe Mengen Flusssäure enthielt. — G. Heinzelmann<sup>2)</sup> beobachtete bei der *Verwendung von neutralem Natriumsulfit zur Vergährung von Maischen* das Auftreten von Schwefelwasserstoff. Mit dem sich im Allgemeinen gleich verhaltenden *Calciumsulfit* konnte das Auftreten dieses Körpers nicht beobachtet werden. Der saure, schwefligsaure Kalk scheint eine Herabsetzung des Säuregrades zu bewirken. — Auch G. T. hat mit *schwefligsaurem Calcium* gute

<sup>1)</sup> Vgl. S. 2736 f. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 850, 851.

Resultate erhalten, beobachtete jedoch bei der Hauptgährung einen sehr üblen Geruch. — Delbrück hielt auf der Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten Deutschlands einen interessanten Vortrag über die *Vergährungsfähigkeit der Maische und die Heferassen*. — Nach Soxhlet enthielt eine *Zwetschenbranntweinschlämpe* 93,44 Proc. Wasser, 0,42 Proc. Protein, 0,19 Proc. Fett, 4,76 Proc. stickstofffreie Extractstoffe, 0,58 Proc. Holzfaser und 0,61 Proc. Asche; ferner enthielt diese Schlämpe 0,53 Proc. Zucker und 0,67 Proc. Säure (als Milchsäure gerechnet). — C. Scheibler hat eine neue Tabelle zur *Bestimmung des specifischen Gewichtes der Zuckerlösungen* bei beliebigen Wärmegraden und deren Reduction auf die Normaltemperatur von 15° ausgearbeitet. — R. Hammerschmidt hat eine umfangreiche Arbeit über die Frage der Mehr- oder Wenigerdrehung der *Zuckerarten* und des Aggregatzustandes frisch gelöster Körper veröffentlicht. — A. Fernbach berichtete über das *Invertin der Hefe*; Er stellte das Verhalten des aus verschiedenen Hefen und aus *Aspergillus niger* dargestellten Fermentes, sowie die Bedingungen für die Bildung desselben, insbesondere auch der Nährstofflösung, fest. — Schrohe beschrieb einen von Jockishi Takamine angegebenen neuen Gährungserreger „*Koji*“, sowie eine aus *Koji* und Stärke bereitete Substanz, „*Moto*“ genannt. Das *Koji* enthält zugleich ein Stärkemehl invertirendes, nicht organisirtes Ferment und einen die alkoholische Gährung anregenden Pilz, oder Sporen desselben. — R. Wolffhardt hat Versuche über den Einfluß des *Alkohols auf die Magenverdauung* ausgeführt, welche ergaben, daß 15 bis 30 g absoluten Alkohols verschlechternd auf die Verdauung, sowohl der Amylaceen wie des Fleisches, wirken, während 60 g 50procentigen Cognacs die bloße Amylaceenverdauung zu hemmen scheinen, die Fleischverdauung jedoch beschleunigen. — G. Holzner theilte eine abgekürzte Berechnung des *Alkoholgehaltes gegohrener Flüssigkeiten* mit. — A. Manbre liefs sich ein Verfahren zur *Gewinnung von fuselfreiem Spiritus* unter Nutzbarmachung der Abgänge als Futtermittel, Düngemittel und Holzkohle patentiren. — Derselbe nahm auch ein Patent auf ein Verfahren zur directen *Gewinnung*

von denaturirtem Spiritus aus stärke-mehlhaltigen Stoffen und Holz. — J. Weber hat ein Verfahren zur *Entfettung von Kartoffeln, Malz, Getreide* und dergleichen angegeben. — W. Maxwell berichtete über das *Verhalten der Fettkörper* und die *Rolle der Lecithine während der Keimung*. — O. Löw hat Untersuchungen über das *Verhalten niederer Pilze* gegen verschiedene organische Stickstoffverbindungen ausgeführt. — M. E. Kayser berichtete über die Einwirkung der *Wärme auf Hefe*. — J. Krieger machte Vorschläge zur systematischen *Eintheilung der Hefepilze*. — Stockmeier fand in 100 ccm eines Cognacs, der in Flaschen von verzinnem Eisenblech mit stark bleihaltigem Loth aufbewahrt wurde, 0,0174 g Blei, 0,0456 g Zinn und 0,1622 g Eisen.

E. Rist<sup>1)</sup> hat gefunden, daß die *verflüchtigte Menge des Alkoholes bei der Gährung* 0,1 Proc. vom Maischraum beträgt. Bei einer mittleren Brennerei, von 100 hl Alkoholerzeugung im Jahre, beträgt der Verlust 1 hl absoluten Alkohol. Zweifellos ist in der Praxis allgemein der Verlust noch größer.

L. Lindet<sup>2)</sup> hat durch Versuche gefunden, daß sich die *höheren Alkohole* hauptsächlich erst am Ende der *Gährung*, resp. bei der Nachgährung bilden. Diese höheren Alkohole erzeugen aromatisch riechende Ester, welche das Aroma jener Getränke vorstellen, die eine Nachgährung durchmachen müssen (Wein, Apfelwein, Bier). Handelt es sich jedoch um die Gewinnung von reinem, gutem Alkohol, so ist ein längeres Zögern in der Verarbeitung gegohrener Maischen von Nachtheil.

Derselbe<sup>3)</sup> sprach die Ansicht aus, daß die *höheren Alkohole bei der alkoholischen Gährung* ein Product der Thätigkeit besonderer Organismen seien, welche während des ausreichenden Wachstums der Hefe nicht zur Wirkung kommen können. Vergleichende Versuche unter Verwendung von viel und von wenig Hefe bei der Gährung ergaben in der That im ersteren Falle (mit viel Hefe) eine größere Ausbeute an reinem Alkohol und eine geringere an höheren Alkoholen, als die Versuche unter Verwendung von wenig Hefe. Giebt man der Gährung eine

<sup>1)</sup> Biederm. Centr. 1891, 346. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 102; Bull. soc. chim. [3] 5, 310. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 663.

größere Activität durch Zusatz von Malzschrot, so wird der Ertrag von reinem Alkohol ebenfalls erhöht, während die Ausbeute an höheren Alkoholen etwas sinkt. Endlich ist auch die Gährtemperatur auf die Bildung der Alkohole von Einfluss; bei höherer Temperatur sinkt die Ausbeute an Aethylalkohol und steigt jene der höheren Alkohole, und umgekehrt ist diejenige an Aethylalkohol bei niedrigerer Temperatur höher und jene der höheren Alkohole geringer.

P. Palladino<sup>1)</sup> hat Versuche über das *Verhalten der Zuckerarten bei der alkoholischen Gährung* und speciell bei der Weingährung ausgeführt, wonach Er zu dem Resultate gelangte, daß bei der Gährung die *Dextrose* immer rascher angegriffen wird, als die *Lävulose*, und daß, wenn bereits die ganze Dextrose zerstört ist, noch ein gewisser Theil von Lävulose übrig bleibt, welcher im weiteren Verlauf der Gährung auch verschwindet.

Dams<sup>2)</sup> hat die Wirkung des *schwefligsauren Calciums auf die Vergährung von Maischen* studirt, wobei Er fand, daß demselben die von Heinzelmann<sup>3)</sup> angegebenen Vorthelle nicht zukommen. Weder waren die Maischen besser vergohren, noch besaßen dieselben weniger Säure oder ergaben einen höheren Spiritusertrag. Die Anwendung des Calciumsulfits hat nur dann einen Werth, wenn ungesundes und fauliges Material verarbeitet wird.

J. E. Brauer<sup>4)</sup> hat Versuche über die antiseptische *Wirkung des sauren, schwefligsauren Calciums* bei Verarbeitung minderwerthigen Materials angestellt; Er ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Dieses Sulfit entwickelt eine stark antiseptische Wirkung bei Verarbeitung schlechter und fauliger Materialien, indem die damit behandelten Maischen eine geringere Säurezunahme während der *Gährung*, doch eine weit bessere Vergährung zeigten und somit auch höhere *Alkohol*erträge gaben. 2. Die Wirkung des sauren Calciumsulfits ist dieselbe, ganz gleich, ob man dasselbe nach dem Ausblasen oder bei 25° den Maischen hinzusetzt. 3. Bei Verarbeitung von gutem Material ist die Wirkung gering. 4. Die Thätigkeit der Hefe wird selbst durch einen

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 574. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 318. — <sup>3)</sup> Dieser JB., S. 2744. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 319.

Zusatz von 1,5 Liter Calciumdisulfitlösung (22° Balling) pro 1000 Liter Maische nicht gestört, auch ist die Nachwirkung der Diastase nicht geschädigt worden, weil eine bessere Vergärung der Maischen eintrat. 5. Die Entwicklung von Schwefelwasserstoff ist bei Zusatz von Calciumdisulfit bedeutend geringer als bei Anwendung anderer Disulfite; dagegen werden die Kupfer- und Eisengeräthe von Calciumdisulfit ebenfalls stark angegriffen.

F. Mengerrini<sup>1)</sup> beschrieb einen *Apparat* zur schnellen *Reinigung der Alkohole durch Elektrizität*<sup>2)</sup>, in welchem auch Thierkohle zur Verwendung kommt.

G. Roth<sup>3)</sup> hat Untersuchungen über die *Conservirung von alkoholischen Getränken mittelst Elektrizität* ausgeführt; wobei Er zu folgenden Schlüssen gelangte: 1. Die Wechselströme, welche die Flüssigkeiten nicht merklich zersetzen, sind ohne Einwirkung auf die *Hefe*. 2. Bewirkt der Strom eine chemische Zersetzung der Flüssigkeit, so wird die Hefe geschädigt. 3. Das Ozon ist die wesentliche Ursache der Schädigung der Hefe. 4. Die Elektrizität kann zur Conservirung gegohrener Getränke nicht dienen. 5. Man könnte höchstens die durch den Strom bewirkte Erhöhung der Temperatur zur Sterilisation des *Bieres* verwenden.

Ch. Blarez<sup>4)</sup> hat gefunden, daß bei den *Spirituosen* der scheinbare Alkoholgehalt, der wirkliche *Alkoholgehalt* und die *Extractivstoffe* in einer bestimmten Beziehung zu einander stehen. Dieses gilt insbesondere bei spiritusreichen Getränken, wie Cognac oder Rum. Man kann den wirklichen Alkoholgehalt berechnen, wenn man zum scheinbaren Alkoholgehalt eine Anzahl Grade hinzufügt, welche durch Multiplication des Extractivstoffgehaltes mit einem Coëfficienten erhalten werden. Dieser Coëfficient ist abhängig von der wirklichen Alkoholstärke der untersuchten Flüssigkeit. In Anbetracht, daß Zucker die Hauptmenge der Extractivstoffe der genannten Spirituosen bildet, wurden Versuche mit alkoholisch wässerigen *Zuckerlösungen* ausgeführt, welche als Mittel für den Coëfficienten ergaben:  $0,58 - 0,0108\delta + 0,0000064\delta^2$ ,

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 897. — <sup>2)</sup> Dasselbst 1891 a, 478. — <sup>3)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 53. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 112, 585.



worin  $\delta$  den wirklichen Alkoholtiter repräsentirt. Betreffs der näheren Berechnung muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Es soll nur erwähnt werden, daß die für Saccharose berechneten Werthe nahezu identisch sind mit jenen, welche sich bei der Anwesenheit von Glycose ergeben.

E. Mohler<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Reinigung von Alkohol aus Melasse* während der Rectification ausgeführt. Dieselben ergaben, daß die Rectification des Phlegmas (in einem Apparat nach dem System Savalle) einen fast vollkommen reinen Alkohol von gutem Geschmack und ohne toxische Eigenschaften liefert, daß die Alkohole mit schlechtem Geschmack große Mengen fremder Producte enthalten und daß, wenn der reine Alkohol allein in den Handel geliefert würde, geringere Gefahr für die öffentliche Gesundheit bestehen müßte, um so mehr, als es genügend genaue analytische Methoden giebt, um die Reinheit desselben zu prüfen.

L. Lindet<sup>2)</sup> hat in verschiedenen Sorten *Branntwein und Phlegmen* die vorhandene Menge an *Furfurol* bestimmt; Er fand 0,010 bis 0,900 ccm im Liter Alkohol. Phlegma von der Verarbeitung von Topinambur (Aisne), sowie Alkohol aus mit Diastase saccharificirtem Malz enthielten kein Furfurol.

J. A. Muller<sup>3)</sup> fand in einem *Tresterbranntwein* einen *Aldehyd* mit vier Kohlenstoffatomen, welcher ein *Oxim*,  $C_4H_7NO$ , gab und bei der Oxydation mit feuchtem Silberoxyd in das Silbersalz einer Oxybuttersäure,  $C_4H_7O_3Ag$  (wahrscheinlich  $\gamma$ -oxybuttersaures Silber), überging.

Behrend<sup>4)</sup> berichtete über die Herstellung von *Branntwein aus Wachholderbeeren*. Italienische Wachholderbeeren enthielten 78,5 Proc. Trockensubstanz und 21,5 Proc. Feuchtigkeit; außerdem waren enthalten:

|                         | In der<br>frischen Substanz | In der<br>Trockensubstanz |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Rohprotein . . . . .    | 3,3 Proc.                   | 4,2 Proc.                 |
| Aetherextract . . . . . | 10,2 "                      | 13,0 "                    |

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 815. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 20. — <sup>3)</sup> Dasselbst 6, 796. — <sup>4)</sup> Biederm. Centr. 1891, 345.

|                                 | In der<br>frischen Substanz | In der<br>Trockensubstanz |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Rohfaser . . . . .              | 16,4 Proc.                  | 20,9 Proc.                |
| Asche . . . . .                 | 3,0 „                       | 3,8 „                     |
| Stickstofffreie Extractstoffe . | 45,5 „                      | 58,1 „                    |
| Davon Zucker . . . . .          | 25,8 „                      | 32,9 „                    |
| In Wasser lösliche Stoffe . .   | 35,1 „                      | 44,7 „                    |

Der daraus hergestellte Saft enthielt 17,65 Proc. Extract (Trockensubstanz), 12,85 Proc. Zucker (als Invertzucker berechnet) und 0,22 Proc. Säure (als Aepfelsäure berechnet); der vergohrene Saft ferner 6,27 Proc. Extract, 0,88 Proc. Zucker und 6,8 Vol.-Proc. Alkohol. 100 kg Beeren gaben 17,2 Liter fertigen Branntwein oder 9 Liter absoluten Alkohol. Die Treber enthielten in der Trockensubstanz (49,0 Proc.): 5,6 Proc. Protein, 24,1 Proc. Aetherextract, 36,7 Proc. Rohfaser, 3,7 Proc. Asche und 29,9 Proc. stickstofffreie Extractstoffe.

E. Sell<sup>1)</sup> veröffentlichte eine ausführliche Arbeit über *Rum*, das Material zu seiner Herstellung, seine Bereitung und nachherige Behandlung, unter Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche, sowie seiner Ersatzmittel und Nachahmungen; ferner eine Arbeit über *Arac*, seine Darstellung und chemische Zusammensetzung, sowie seine Nachahmungen. Aus diesen Arbeiten sei hier nur die Zusammensetzung der verschiedenen *Aracsorten* angegeben. In 100 ccm derselben waren enthalten:

|                        | Batavia-<br>arac<br>I | Batavia-<br>arac<br>A P | Batavia-<br>arac, 1jähr.<br>K W T | Batavia-<br>arac, 3jähr.<br>K W T | Cheribon<br>L F S |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Spec. Gewicht . . . .  | 0,9215                | 0,9156                  | 0,9156                            | 0,9157                            | 0,9174            |
| Alkohol, Gew.-Proc. .  | 48,74                 | 50,77                   | 50,78                             | 50,78                             | 50,27             |
| Ameisensäure . . . .   | 0,010                 | 0,009                   | 0,013                             | 0,019                             | 0,002             |
| Essigsäure . . . . .   | 0,084                 | 0,125                   | 0,144                             | 0,167                             | 0,061             |
| Buttersäure . . . . .  | 0,006                 | 0,011                   | 0,066                             | Spur                              | 0,002             |
| Caprinsäure . . . . .  | 0,005                 | 0,007                   | 0,008                             | 0,007                             | 0,005             |
| Invertzucker . . . . . | 0,017                 | 0,007                   | 0,014                             | 0,004                             | —                 |
| Rohrzucker . . . . .   | 0,004                 | —                       | —                                 | 0,017                             | —                 |
| Extract . . . . .      | 0,084                 | 0,072                   | 0,065                             | 0,078                             | 0,073             |
| Asche . . . . .        | 0,014                 | 0,004                   | 0,006                             | 0,016                             | 0,028             |

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1097.

Nach A. Scala<sup>1)</sup> kann natürlicher *Rum* von künstlichem oder von mit Rübenspiritus verdünntem Rum durch folgende Merkmale unterschieden werden: 1. Durch die Menge der Ester, des Alkohols, mitunter auch des Extractes und der Asche. 2. Durch die Farbenreaction der Schwefelsäure mit dem wässerigen Destillate des Rums; jenes von natürlichem Rum färbt sich hierbei rothviolett, das von künstlichem Rum gar nicht. 3. Durch den Geruch des auf der Hand verriebenen wässerigen Destillates; echter Rum giebt einen lang anhaltenden Geruch, künstlicher Rum gar keinen.

C. Reinhardt<sup>2)</sup> hat neuerdings<sup>3)</sup> einen *denaturirten Spiritus* unter den Händen gehabt, der Messinglampen zerstörte und Platintiegel angriff; Er ist der Ansicht, daß es sich hier nicht um einen absichtlichen Zusatz von Säuren, sondern um eine Verwechslung von Holzgeist mit Holzeisig handelt, welcher Meinung sich jedoch F. Fischer<sup>4)</sup> nicht anschließen konnte.

D. B. Dott<sup>5)</sup> beschrieb die Uebelstände bei der Verwendung von *methyilirtem Spiritus* (mit Methylalkohol versetzter Spiritus) zur Herstellung pharmaceutischer und chemischer Präparate; Er schlug vor, zur Denaturirung Aceton oder Aceton nebst reinem Methylalkohol zu verwenden.

H. Elion<sup>6)</sup> beschrieb *Apparate zur Fabrikation reiner Hefe*.

J. Effront<sup>7)</sup> empfahl *zur Reinigung der Hefe* ebenfalls den Zusatz von *Fluorüren*<sup>8)</sup>. Ueber die Wirkung der letzteren auf das Wachsthum der Hefe berichtete Er Folgendes: Die Gegenwart einer Dosis von 100 bis 250 mg Fluorür in einer gährenden Würze bewirkt eine Verlangsamung im Wachsthum der Hefe. Diese Verlangsamung ist schon bei 100 mg bemerkbar, sie wächst mit Zunahme der Dosis an Fluorür. Bei einem Zusatz von 300 mg desselben hört das Wachsthum der Hefe vollständig auf; obwohl man noch die Bildung von Alkohol constatiren kann:

---

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 21a, 396. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 298. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2519; f. 1889, 2779. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 299. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 447. — <sup>6)</sup> Rec. Trav. chim. Pays-Bas 10, 90 (Ausz.); Bull. soc. chim. [3] 5, 451. — <sup>7)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 705; Monit. scientif. [4] 5, 254, 1137. — <sup>8)</sup> Vgl. S. 2736 u. JB. f. 1890, 2300, 2787.

Das Wachsthums- und Fermentationsvermögen der Hefe wächst jedoch bedeutend, wenn man sie zuerst in einer fluorürhaltigen Würze, sowie danach in einer fluorürfreien entwickeln lässt, und zwar wächst die Hefe in der zweiten Würze um so schneller, je mehr an Fluorür die erste enthielt. Die Wirkung der Fluorüre äußert sich jedoch bei den verschiedenen Heferassen in verschiedener Weise. — Derselbe<sup>1)</sup> hat auch die Bedingungen ermittelt, unter welchen durch Zusatz von *Fluorüren bei der Gährung* ein Effectmaximum erreicht werden kann. Vom antiseptischen Standpunkte betrachtet, regulirt die in der Würze vorhandene Säuremenge die Wirkung der Fluorüre; sie steigt mit Zunahme des Säuregehaltes der Würze. Vom Standpunkte der Einwirkung der Fluorüre auf das Protoplasma der Hefezellen betrachtet, spielt die Acidität der Würze nur eine untergeordnete Rolle, doch ist hier die An- oder Abwesenheit von Phosphaten von wesentlichem Einfluss.

Derselbe<sup>2)</sup> hat ferner Studien gemacht über den Einfluss der *Flusssäure und der Fluoride auf die Lebensthätigkeit (Activität) der Hefe*. Er fand, dass die Fluorverbindungen die Activität derselben erhöhen, wenn diese im Ueberschuss vorhanden ist, und dass diese Verbindungen den Maximaleffect hervorrufen, wenn ungenügende Mengen von Hefe gegenwärtig sind. — Derselbe<sup>3)</sup> hat auch die Wirksamkeit der *Fluorverbindungen bei der Vergärung der stärkehaltigen Substanzen* studirt und gefunden, dass die Verminderung der angewendeten Malzmenge in bedeutendem Grade den Ertrag an Alkohol reducirt, dass jedoch die Zugabe der Fluorverbindungen den Effect dieser Verringerung wieder ausgleicht.

Derselbe<sup>4)</sup> hat Seine Versuche<sup>5)</sup> über den Einfluss der *löslichen Fluoride auf die Diastase* fortgesetzt, sowie gefunden, dass die Abnahme des Saccharificationsvermögens der Diastase abhängt von der Bildung von Säuren in der Maische, dass die Fluoride in viel reichlicherer Menge zugesetzt werden können,

---

<sup>1)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 786. — <sup>2)</sup> Daselbst. 5, 476. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 734. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 149. — <sup>5)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2301 f.

als die Fluorwasserstoffsäure, ohne daß eine Beeinträchtigung der Wirksamkeit der Diastase dabei eintritt, und daß endlich die Fluoride das Verhalten der Fluorwasserstoffsäure nicht besitzen, mit steigender Menge graduell das Saccharificationsvermögen der Diastase herabzusetzen. Aus allen Versuchen geht hervor, daß die Fluorwasserstoffsäure und die Fluoride eine günstige Wirkung auf die *Saccharification* ausüben, nicht weil sie direct auf die Diastase wirken, sondern weil sie die Buttersäure- und Milchsäurefermente zerstören.

Nach einem Zusatzpatente der Société générale de maltose in Brüssel<sup>1)</sup> kann die *Fluorwasserstoffsäure* auch direct der Maische oder Würze vor oder nach der *Gährung* zugesetzt, oder es kann diese Säure auch zur *Verzuckerung stärkeemehlhaltiger Rohstoffe* ohne Benutzung der Diastase verwendet werden. Auch zur Conservirung der Rückstände der Spiritusfabrikation soll die Flußsäure dienen. Hierbei kann dieselbe sodann durch ihre Salze, sowie durch Fluorborgas, Fluorborsäure, Kieselfluorwasserstoffsäure und durch die Salze letzterer Säuren ersetzt werden.

H. Pappesner<sup>2)</sup> hat auf Grund ausgeführter Thierversuche gefunden, daß die *Verfütterung der nach Effront's Verfahren*<sup>3)</sup> *gewonnenen Schlempe* für die Gesundheit der Thiere auch bei längerer Dauer und größtmöglichem Verbräuche als unschädlich anzusehen ist, vorausgesetzt, daß der Zusatz von Fluoralkali die bisher verwendete Menge nicht um ein Mehrfaches übersteigt. Auch auf die Beschaffenheit der Milch übt die Verfütterung dieser Schlempe keinerlei nachtheilige Wirkung aus.

A. Rommier<sup>4)</sup> theilte mit, daß H. de Meynot, welcher einen Weinberg in Saint-Émilien (Bordeaux) und einen zweiten in der Dordogne besitzt, in letzterem Weingarten amerikanische Weinstöcke gepflanzt und auf diese Schößlinge von bestem Medoc gepfropft hat. Diese Weinstöcke lieferten Trauben, aus denen nur ein guter *Landwein* gewonnen werden konnte. Wurden die

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 416 (D. R.-P. 55 920); vgl. JB. f. 1889, 2798. —

<sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 559. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2300 ff., 2787. — <sup>4)</sup> Compt. rend. 113, 386.

Trauben jedoch nach Saint-Émilion gebracht und dort vergohren, so entstand ein *Wein* mit dem besten Bouquet eines solchen von Saint-Émilion. Das gleiche Resultat wurde erhalten, als der Most in der Dordogne mit einem Vierzigstel desjenigen von Saint-Émilion versetzt worden war. Es ist demnach die Möglichkeit vorhanden, das *Bouquet eines Qualitätsweines* auf einen gewöhnlichen Wein zu übertragen, indem man die *Weinhefe* der guten Sorte zur Vergährung einer geringeren verwendet.

C. Forti<sup>1)</sup> hat differenzirende *Reinzuchtversuche mit Weinhefen* von Nebiolo, Asti spumante, Barbera und Conegliano ausgeführt und in der Weise verschiedene Hefearten erhalten. Ein Most wurde sterilisirt und dann vermittelt dreier solcher Reinzuchthefen vergohren. Der erzielte *Wein* zeigte bei der Untersuchung folgende Unterschiede:

|                                | Reinzuchthefer |        |           |
|--------------------------------|----------------|--------|-----------|
|                                | Nebiolo        | Asti 1 | Barbera 1 |
| Spec. Gewicht des Weines . .   | 1,0084         | 1,0062 | 1,0017    |
| „ „ „ Extractes .              | 1,0217         | 1,0171 | 1,0144    |
| Realer Extract in Gew.-Proc. . | 5,425          | 4,275  | 3,600     |
| Alkohol in Gew.-Proc. . . . .  | 8,12           | 7,84   | 8,16      |

F. Schaffer<sup>2)</sup> hat den Einfluß der *Mycoderma vini* auf die *Zusammensetzung des Weines* studirt. Er fand, daß bei einer 83tägigen Einwirkung des Kahmpilzes auf zwei reine Weine der Alkoholgehalt derselben um 1,1, resp. 1,6 Vol.-Proc. abgenommen hatte. Beim Extractgehalte betrug die Verminderung 1,73 bis 3,2 g per Liter und bei der Gesamtsäure 1,2 g per Liter. Die flüchtigen Säuren, ebenso wie der Weinsteingehalt, erlitten eigentlich keine Abnahme. Zucker war in beiden Fällen nur in Spuren vorhanden.

F. Martinotti<sup>3)</sup> schrieb über die *Conservirung und Concentration des Mostes* (Filtration, Concentration, Sterilisirung und Versetzen mit antiseptischen Mitteln, wie schweflige Säure).

C. Boschi und A. Lazzari<sup>4)</sup> haben zahlreiche *Weine der Provinzen Rom, Bari, Lecce, Potenza, Cosenza, Catanzaro und*

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 241. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 254. —

<sup>3)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 146, 629. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 399.

*Reggio-Calabria* untersucht. — M. Zecchini und A. Vigna<sup>1)</sup> analysirten ebenfalls zahlreiche *Weine der Provinzen Alessandria, Genua, Porto Maurizio, Massa Carrara, Cagliari und Sassari*. — Die betreffenden Publicationen gestatten keinen Auszug.

E. Niederhäuser<sup>2)</sup> untersuchte 32 *italienische Weine*. Bezüglich der erhaltenen Resultate muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

A. Villiers<sup>3)</sup> machte zu einem Circular des französischen Justizministers, betreffend das Hinzufügen von *Schwefelsäure zum Wein*, einige kritische Bemerkungen.

L. Roos und E. Thomas<sup>4)</sup> haben gefunden, daß sich im *gegypsten Weine* nur neutrales Kaliumsulfat vorfindet, und beschrieb eine Methode zur quantitativen Bestimmung freier *Schwefelsäure* neben neutralem Sulfat im *Weine*. Diese Methode beruht auf der Thatsache, daß beim Zusatz einer bestimmten Menge eines Chlorides zum *Weine* sich in der Asche nur dann die als Chlorid zugesetzte Menge Chlor wiederfindet, wenn im Getränk keine freie Schwefelsäure (oder Disulfat) vorhanden war. Zur Durchführung dieser Methode bestimmt man zunächst den natürlichen Chlorgehalt des Weines, dann die Gesamt-Schwefelsäure desselben. Hierauf setzt man zu einer gemessenen Menge *Wein* die der Gesamt-Schwefelsäure genau entsprechende Menge einer titrirten Chlorbaryumlösung (neben einigen Tropfen Ammoniumacetatlösung); nach dem Filtriren bestimmt man endlich das in Lösung befindliche Chlor. Ist freie Schwefelsäure vorhanden gewesen, so wird beim Eindampfen und leichteren Calciniren der Asche die derselben entsprechende Menge Salzsäure (Chlorammonium) sich verflüchtigen. — L. Magnier de la Source<sup>5)</sup> konnte Sich auf Grund ausgeführter Versuche mit den eben angeführten Anschauungen nicht einverstanden erklären.

Pabst<sup>6)</sup> besprach die Arbeit von Rösler<sup>7)</sup> über die *schweflige Säure und Schwefelsäure im Weine*, wobei Er darauf auf-

---

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 612. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 170, 383. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim [3] 5, 252. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 465. — <sup>5)</sup> Compt. rend. 112, 341. — <sup>6)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 367. — <sup>7)</sup> JB. f. 1885, 2154.



merksam machte, daß mitunter in neuerer Zeit dem Weine auch direct Schwefelsäure zur Auffrischung der Farbe zugesetzt wird. Diese Schwefelsäure sättigt sich mit einer geringen Menge der im Weine vorhandenen Alkalisalze, und ein solcher Wein kann dann in den Verdacht kommen, gegypst worden zu sein. Das Verfahren der Bestimmung der Schwefelsäure durch Abdampfen und Behandeln des Rückstandes mit Alkohol ist nicht exact, da alle etwas stärker gegypsten Weine Schwefelsäure an den Alkohol abgeben und ein Gemenge von Weinsäure und Kaliumsulfat sich ebenso verhält.

D. Vitali<sup>1)</sup> gab ein Verfahren an, um den *Zustand der Schwefelsäure in gegypsten Weinen* zu erkennen. Danach setzt man demselben frisch gefälltes und noch feuchtes oder trockenes, fein gepulvertes *Chinidin* hinzu, schüttelt um, erwärmt kurze Zeit auf 50 bis 60° und filtrirt. Hierauf fügt man auf 3 Vol. des Weines 2 Vol. Chloroform und so viel Alkohol bei, daß eine klare Lösung entsteht. Endlich setzt man wieder Wasser hinzu, filtrirt die ausgeschiedene Chloroformalkoholschicht wiederholt, dampft zur Trockne ein, nimmt nochmals mit absolutem Alkohol und Chloroform auf, läßt das Lösungsmittel verdunsten und prüft den Rückstand auf Schwefelsäure. War letztere im Weine als Disulfat vorhanden, so geht Chinidinsulfat in die Chloroformschicht über, und es läßt sich dann im Rückstande Schwefelsäure nachweisen.

B. Balli<sup>2)</sup> theilte mit, daß A. Romezialli vorgeschlagen habe, *gegypsten Wein* von seinem Gehalte an Kaliumsulfat durch Strontiumtartrat zu befreien. Da jedoch hierdurch wahrscheinlich dem Weine noch Weinstein entzogen wird, so empfahl Balli, demselben neben dem Strontiumtartrat noch Weinsäure hinzuzusetzen.

M. Spica<sup>3)</sup> hat das *Verhalten von Strontiumtartrat zu gegypstem Wein* gleichfalls untersucht; Er fand, daß diese Behandlung gegypster Weine keinen Werth besitze, weil das Kaliumsulfat

---

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 651 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1130. — <sup>3)</sup> Gazz. chim. ital. 21b, 12; Staz. sperim. agrar. ital. 20, 247.

nicht vollständig entfernt wird und danach so viel Strontiumsalz im Weine auftritt, daß derselbe nach der Behandlung gesundheitsschädlicher ist, als er vorher war.

Borgmann, Medicus, Hilger und Kayser<sup>1)</sup> theilten die Resultate Ihrer Untersuchungen verschiedener *Weine* Deutschlands auf den *Gehalt an schwefliger Säure* mit. Derselbe schwankte nach Ihnen zwischen 0,69 und 21,0 mg in 100 ccm der Weine.

An unten angeführter Stelle<sup>2)</sup> wurde ein Fall von *Arsenikvergiftung* mitgetheilt, welcher durch einen *Wein*, der per Unze nahezu 6 gran Arsenik enthielt, hervorgerufen wurde. Der von einem Wildprethändler selbst gemachte Wein war mit Arsenik zum Zwecke der Einlagerung versetzt worden.

L. Hugounenq<sup>3)</sup> hat folgendes Verfahren zur Extraction des *Weinfarbstoffes* angegeben: Man bereitet sich das Roos'sche Reagens<sup>4)</sup>, indem man eine Weinsäurelösung (1 : 10) mit einem geringen Ueberschuß von Ammoniak neutralisirt und so lange mit neutralem Bleiacetat versetzt, bis der entstehende Niederschlag sich nicht mehr wieder auflöst. Nach dem Filtriren giebt man diese Flüssigkeit dem mit Ammoniak neutralisirten Weine so lange hinzu, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Der letztere wird gesammelt, gewaschen und in wenig Alkohol von 80° vertheilt. Sodann setzt man tropfenweise verdünnte (15procentige) Schwefelsäure unter Vermeidung eines Ueberschusses hinzu. Die Flüssigkeit färbt sich und Bleisulfat wird niedergeschlagen. Bringt man nach der Filtration der alkoholischen Lösung das 20fache Volum Wasser hinzu, so wird der Farbstoff vollständig ausgefällt. Zur Reinigung kann dieser sodann nochmals in Alkohol gelöst und die Lösung im Vacuum über Schwefelsäure eingetrocknet werden. Soll der Farbstoff aus Weinrückständen gewonnen werden, so werden letztere zuerst mit einem verdünnten, Schwefelsäure enthaltenden Alkohol ausgezogen; die Lösung filtrirt man danach, neutralisirt sie mit Ammoniak und versetzt sie mit dem Roos'schen Reagens.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 44. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 265. — <sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 6, 89. — <sup>4)</sup> JB. f. 1890, 2514.

G. Papasogli<sup>1)</sup> hat verschiedene Methoden zur Erkennung einer *künstlichen Färbung des Weines* angegeben. Eine einfache Methode besteht darin, daß man in den Wein während 10 bis 15 Minuten einen Streifen farbloser Gelatine eintaucht und diese dann zwischen Fließpapier trocknet. Ist der Gelatinestreifen gefärbt, so waren dem Weine Farbstoffe hinzugesetzt worden. Während aber diese Methode schon sehr geringe Mengen von *Theerfarbstoffen* erkennen läßt, ist sie für natürliche Farbstoffe nur dann brauchbar, wenn ziemlich bedeutende Mengen vorhanden sind. Eine zweite Methode führt man folgendermaßen aus: Zu 15 ccm Wein setzt man 2 bis 3 ccm einer 10procentigen Bleinitratlösung. Der entstandene, abfiltrirte Niederschlag wird mit Bleinitratlösung getränkt, abgesaugt und mit 6 bis 8 ccm einer gesättigten Boraxlösung versetzt; das nun ablaufende Filtrat wird nochmals filtrirt. Die zuerst gewonnene bleinitrathaltige Flüssigkeit wird ebenfalls mit Boraxlösung gefällt und filtrirt. War der Wein nicht künstlich gefärbt, oder enthielt er Hämatoxylin oder Brasilin, so sind die boraxhaltigen Filtrate ungefärbt; das Gegentheil zeigt die Anwesenheit anderer, insbesondere der Theerfarbstoffe an. Zur Untersuchung, ob ein natürlicher oder künstlicher Farbstoff vorliegt, kann man die Methode von Blarez und Deniges<sup>2)</sup> oder den Vorschlag von Curtmann<sup>3)</sup> (Kochen von 4 ccm Wein mit 4 ccm Kalilauge und zwei Tropfen Chloroform) benutzen. Besser soll jedoch *Wasserstoffhyperoxyd* wirken, welches die natürlichen *Farbstoffe* in den boraxhaltigen Filtraten zerstört, die mit Theerfarbstoffen gefärbten Lösungen jedoch unverändert läßt. Zum Nachweise von *Hämatoxylin* oder *Brasilin* nimmt man 10 bis 15 ccm Wein, säuert mit 2 ccm verdünnter Schwefelsäure an, setzt ungefähr 4 g Mangansuperoxyd hinzu, schüttelt um und filtrirt. Zum strohgelb gefärbten Filtrat bringt man dann 5 bis 6 ccm Zinnchlorürlösung, worauf die Färbung wieder erscheint. *Malven-* und *Heidelbeerfarbstoff* werden durch schweflige Säure oder saure Sulfite sofort entfärbt, natürlicher

---

<sup>1)</sup> Ann. chim. farm. 13, 292. — <sup>2)</sup> JB. f. 1886, 2190 f. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 2488.

Weinfarbstoff jedoch nicht. Für die Specialprüfung der gefärbten boraxhaltigen Filtrate gab Er Tabellen an.

B. Lach<sup>1)</sup> hat einen „*Diätischen Rothwein*“, der durch ein eigenes Verfahren vom Zucker befreit wurde, angenehm bordeauxartig schmeckt und sich für Diabetiker eignen soll, untersucht und zwar mit folgenden Resultaten:

|  |             |
|--|-------------|
| Spec. Gewicht . . . . .                | 0,9941      |
| Extract . . . . .                      | 2,21 Proc.  |
| Alkohol (Gew.-Proc.) . . . . .         | 8,85        |
| Alkohol (Vol.-Proc.) . . . . .         | 10,89       |
| Mineralstoffe . . . . .                | 0,250 Proc. |
| Phosphorsäure . . . . .                | 0,031 „     |
| Schwefelsäure . . . . .                | 0,035 „     |
| Gesammtsäure (als Weinsäure) . . . . . | 0,62 „      |
| Glycerin . . . . .                     | 0,801 „     |
| Zucker . . . . .                       | — „         |

E. Reichardt<sup>2)</sup> hat einen *weißen* und *rothen Johannisbeerwein* untersucht. In 100 Thln. waren enthalten:

|                                      | Weißer Wein | Rother Wein |
|--------------------------------------|-------------|-------------|
| Alkohol (Gewichtsprocente) . . . . . | 13,07       | 13,48       |
| Gesammtsäure . . . . .               | 1,06        | 9,982       |
| Davon flüchtige Säure . . . . .      | 0,06        | 0,091       |
| Extract . . . . .                    | 9,83        | 10,32       |
| Zucker . . . . .                     | 7,07        | 6,96        |
| Glycerin . . . . .                   | 0,645       | 0,562       |
| Asche . . . . .                      | 0,218       | 0,231       |
| Schwefelsäure . . . . .              | 0,010       | 0,017       |
| Phosphorsäure . . . . .              | 0,009       | 0,007       |
| Alkalien . . . . .                   | 0,128       | 0,184       |
| Chlor . . . . .                      | —           | 0,006       |
| Kalk . . . . .                       | 0,025       | 0,021       |
| Talkerde . . . . .                   | 0,007       | 0,004       |

G. Embrey<sup>3)</sup> untersuchte *englische* und *amerikanische Aepfelweine* (1. bis 3. amerikanische Sorten, 4. alter, 5. junger Aepfelwein, 6. unvergohrener Saft aus ausgelesenen Tafeläpfeln); Er erhielt nachstehende Resultate:

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 801. — <sup>2)</sup> Zeitschr. f. Nahrungsm. u. Hygiene 1891, 21. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891a, 646.

|   | 1.      | 2.      | 3.      | 4.     | 5.      | 6.      |
|---|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Dichte . . . . .                                  | 1,03428 | 1,03348 | 1,03235 | 1,0100 | 1,02148 | 1,04808 |
| Alkohol . . . . .                                 | 2,91    | 3,49    | 2,45    | 3,64   | 3,32    | 0,21    |
| Rohrzucker . . . . .                              | —       | —       | —       | —      | —       | } 10,84 |
| Traubenzucker . . . . .                           | 7,91    | 8,2     | 6,93    | 0,36   | 3,86    |         |
| Flüchtige Säure als<br>Essigsäure berechnet       | 0,096   | 0,048   | 0,128   | 0,222  | 0,144   | 0,024   |
| Nichtflüchtige Säure als<br>Aepfelsäure berechnet | 0,33    | 0,671   | 0,712   | 0,244  | 0,244   | 0,549   |
| Asche . . . . .                                   | 0,3     | 0,32    | 0,24    | 0,3    | 0,34    | 0,3     |
| Gesamtexttract . . . . .                          | 9,2     | 9,6     | 8,96    | 4,5    | 6,7     | 12,06   |

P. Carles <sup>1)</sup> fand im *algerischen Feigenwein* 6 bis 8 g *Mannit* per Liter. Dieser groſse Gehalt an Mannit kann als besonderes Kennzeichen des Feigenweines angesehen werden.

J. H. Vogel <sup>2)</sup> hat, angeregt durch die Mittheilung von P. Carles <sup>3)</sup>, aus frühreifen zweijährigen *Feigen Wein* bereitet sowie dessen Beschaffenheit und Verhalten untersucht. Er fand die Angaben von Letzterem, daſs der Feigenwein sich nicht ohne Weiteres vom Traubenweine unterscheiden läſst, bestätigt, konnte jedoch die Angaben Desselben über das chemische Verhalten des Feigenweines nicht als ganz zutreffend bezeichnen. Obzwar es auch Ihm gelang, Mannitkrystalle abzuscheiden, ist doch eine quantitative Bestimmung des *Mannits* nach dem Carles'schen Verfahren ausgeschlossen.

G. E. Colby und H. L. Dyer <sup>4)</sup> haben zahlreiche Sorten *californischer Orangen und Citronen* untersucht sowie hierbei speciell den Gehalt an Zucker, Säure, Stickstoff, Asche und an Albuminoiden berücksichtigt.

Nach C. Mestre <sup>5)</sup> ist es schwer, stets gleichmäſsig zusammengesetzte *Orangenweine* herzustellen. Z. B. ist der im Januar dargestellte Wein besser als derjenige aus der April-Orange gewonnene. Orangensaft vom März 1891 enthielt (in 100 g):

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 811. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 641. — <sup>3)</sup> Siehe voranstehenden Auszug. — <sup>4)</sup> University of California, Agricultural Experiment Station, Bull. Nr. 93. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 897.

|   |          |
|---|----------|
| Dichte . . . . .                          | 1,070 g  |
| Freie Citronen- und Aepfelsäure . . . . . | 1,93 „   |
| Kaliumcitrat . . . . .                    | 1,39 „   |
| Calciumcitrat . . . . .                   | 0,25 „   |
| Mannit und Gummi-Pectinstoffe . . . . .   | 0,50 „   |
| Reducirender Zucker . . . . .             | 5,43 „   |
| Nichtreducirender Zucker . . . . .        | 5,39 „   |
| Salze . . . . .                           | 0,057 „  |
| Wasser . . . . .                          | 85,041 „ |

Gesamtsäure (als Schwefelsäure berechnet), Gewichtsprocente . 0,776

Alkalinität der Asche (als Kaliumcarbonat berechnet) . . . . . 0,428

Drehung (nach der Fällung mit Bleiacetat) . . . . . + 20°

Der Orangenwein hatte nachstehende Zusammensetzung (Gramme im Liter):

|  |         |
|--|---------|
| Dichte . . . . .                                 | 0,996   |
| Alkohol . . . . .                                | 48,49   |
| Glycerin . . . . .                               | 3,45    |
| Extract (bei 100°) . . . . .                     | 38,05   |
| Reducirende Glycose . . . . .                    | 2,43    |
| Asche . . . . .                                  | 5,15    |
| Sulfate (als $K_2SO_4$ ) . . . . .               | 0,075   |
| Gesamt-Acidität (als $H_2SO_4$ ) . . . . .       | 7,91    |
| (veranlaßt durch Citronen- und Aepfelsäure)      |         |
| Weinsteinsäure . . . . .                         | fehlt   |
| Reducirter Extract 38,05 — 1,43 . . . . .        | = 36,52 |
| Alkalinität der Asche (als $K_2CO_3$ ) . . . . . | 4,95    |
| Optische Drehung . . . . .                       | — 2,20° |

A. H. Allen <sup>1)</sup> hat Beiträge zur *Chemie des Whisky* und verwandter Producte mitgetheilt. Er beschrieb die in England üblichen Methoden der Fabrikation dieser geistigen Getränke, theilte statistische Daten, sowie die Untersuchungsergebnisse anderer Autoren mit und kritisirte die verschiedenen Methoden der Untersuchung von geistigen Getränken auf ihren Gehalt an Fuselöl. Er bediente Sich bei Seinen Untersuchungen der Marquardt'schen Methode <sup>2)</sup>, mit der Aenderung, daß Er an Stelle des Chloroforms das Kohlenstofftetrachlorid verwendete. Die aus den höheren Alkoholen durch Oxydation erhaltenen Fettsäuren bestimmte Er als Baryumsalze. Er stellte an Sich Selbs

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 305. — <sup>2)</sup> JB. f. 1882, 1309.

Versuche mit *Amylalkohol* an, wonach Er zu dem Schlusse kam, daß diesem Alkohol keine schädlichen Wirkungen zukommen. — In späteren ergänzenden Bemerkungen <sup>1)</sup> über den gleichen Gegenstand theilte Er mit, daß man bei der Bestimmung der Ester durch Verseifung mit Alkali auch beachten müsse, daß die Aldehyde (Furfurol) mit dem letzteren reagiren; deshalb müsse bei der Prüfung auf Ester der Alkohol mit 1 ccm Anilin und 1 ccm Phosphorsäure (1,442) versetzt sowie destillirt werden, wobei die Aldehyde sich nicht verflüchtigen, wohl aber die Ester. Bei der Oxydation mit Permanganat zur Bestimmung des Amylalkohols ist ferner zu bedenken, daß das käufliche Präparat geringe Mengen Kaliumperchlorat enthält, und daß bei der Destillation neben Valeriansäure auch Ueberchlorsäure entweicht. Er fand ferner, daß die bei den Versuchen verwendeten Korke und auch Eichenholzspäne nicht unbeträchtliche Mengen Amylalkohol nebst Valeriansäure absorbiren. Hierdurch wird die reinigende Wirkung der Eichenholzfässer beim Lagern des Whisky erklärt. Bestätigt wird dies durch die Untersuchung eines „Grog“, welcher aus alten Branntweinfässern mit Wasserdampf gewonnen wurde; derselbe enthält auf 100 Thle. Alkohol 1 Thl. höhere Alkohole. Auch das Holz scheint eine oxydirende Wirkung auf die Aldehyde auszuüben und die Essigsäure zu ätherificiren.

Aus einem längeren Berichte in Dingler's Journal über *Fortschritte in der Bierbrauerei* <sup>2)</sup> konnte Nachstehendes entnommen werden: A. Emmerling theilte die Resultate der *Anbauversuche mit Braugerste* in Schleswig-Holstein vom Jahre 1889 mit. — J. Kuntze ist ein neues System der *pneumatischen Mälzerei* patentirt worden. — F. Kleemann hat ein Verfahren zum *Weichen der Gerste* und dergleichen angegeben. — A. Schnell beschrieb die *Radmälzerei* und deren Betrieb. — M. Jfsleib hat Untersuchungen über die Möglichkeit, durch bessere *Ausnutzung des Hopfens* bei der Bereitung der *Würze* Ersparnisse zu erzielen, ausgeführt. Um die Verluste an Bitterstoff und

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 519. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 280, 164, 181; 281, 189, 211, 237.



Aroma zu verringern, soll man den Hopfen zunächst mit kaltem Wasser zur Gewinnung des Hopfenbitters ausziehen, und nach Entfernung des Auszuges den Rückstand zur Abscheidung des Hopfenaromas mit Wasserdampf destilliren. Das Destillat wie der Auszug werden dann dem Biere am Kühlsciffe zugesetzt. Der Destillationsrückstand, sammt einem braunen Hopfenauszuge, sollen jedoch der Würze beim Beginn des Kochens hinzugefügt werden. — O. Schweifsinger ließ sich ein Verfahren zur Bereitung von *Hopfenextract* patentiren. Danach wird das *Lupulin* durch Abschaben von den Hopfenhüllen getrennt und beide für sich extrahirt, die Hüllen mit Wasser, das Mehl mit Alkohol-Aether. Die Auszüge werden sodann bei niederer Temperatur eingedampft (eventuell im Vacuum) und die Rückstände nach dem Vermischen in einer Kohlensäureatmosphäre in luftdicht schließenden Gefäßen aufbewahrt. — A. Bau berichtete über die scheinbare Zunahme des *Dextringehaltes während der Gährung*, sowie über die Bestimmung der *Dextrosen* und des Dextrins. Die scheinbare Zunahme des Dextringehaltes der Würze während der Gährung beruht danach auf der Anwesenheit von Dextrose oder mehrerer Zuckerarten, deren Reduktionsvermögen für Fehling'sche Lösung größer ist, als jenes der Maltose; welche beim Invertiren mittelst Salzsäure Dextrose bleiben oder in solche übergeführt werden, und welche von allen Hefearten, auch von *Saccharomyces apiculatus*, vergohren werden. Auf der Benutzung der letztgenannten Hefe beruht das von Ihm angegebene Verfahren zur Ermittlung der Dextrosemengen in der Würze. Zur Bestimmung der Dextrose und des (annähernd) richtigen *Dextringehaltes* in Bierwürzen schlug Bau folgende Methode vor: Die Stammwürze prüft man auf ihren Extractgehalt und stellt zur Controle ihren Dextrosewerth fest. Nach dem Sterilisiren führt man dieselben Bestimmungen aus und impft den Rest (etwa 150 ccm) mit einer Reincultur von *Saccharomyces apiculatus*. Nach beendigter Gährung filtrirt man die Flüssigkeit klar, analysirt auf Rohmaltose und Dextrosewerth (durch Kupferreduction), sowie auf den wirklichen Extractgehalt, und berechnet den Dextrose- wie Dextringehalt der Stammwürze. — A. Zeidler lie-

ferte Beiträge zur Kenntniss einiger *in Würze und Bier vorkommender Bakterien*. Danach wurde unter den Würzebakterien, die man früher als dem *Bacterium termo* zugehörig betrachtete, eine Art gefunden, welche außerordentlich schnell abstirbt, sobald die Gährung einsetzt. Das von Lindner aus Breslauer Kretschmerbier isolirte *Bacterium I* ist jedenfalls identisch mit dem *Bacterium aceti*. Ein *Bacterium II* hat Zeidler aus trübem Bier isolirt, welches mit dem von Brown<sup>1)</sup> beschriebenen *Bacterium xylinum* nicht identisch ist. *Bacterium I* und *II* sind Essigsäurefermente; *Bacterium I* bewirkt in Bieren unter gewissen Umständen Schleimbildung, *Bacterium II* dagegen nicht. Gepresste Hefe wird durch diese *Essigsäurebakterien* wenig verändert. — Bergh und Jörgensen haben einen *Apparat für die Hefereinzucht* angegeben. — C. Fruwirth theilte die schwedische Art der *Beurtheilung von Braugerste* nach Punkten mit. — In der Wochenschrift für Bierbrauerei wurde ein rasches Verfahren zur Bestimmung der *Keimfähigkeit von Gerste* beschrieben, welches in dem Kochen derselben mit verdünnter Natronlauge, dem Ablösen der Spelzen und des dünnen Häutchens, sowie in der Beurtheilung des derart abgeschiedenen Keimlings besteht. — A. Herz empfahl, zur Bestimmung des *Weichegrades* eine bestimmte Menge *Gerste* in einem siebartig durchlöcherten Gefäße einzuweichen und von Zeit zu Zeit durch Wägung die Wasseraufnahme festzustellen. — W. Windisch theilte *Analysen von Brauweizen* mit. — R. E. Free berichtete über die *Malzbereitung* unter besonderer Berücksichtigung der in England geübten Mälzerei. — J. Heron beschrieb die *Malsanalyse* unter Benutzung des Polarimeters. — Moritz hält die reducirenden, selbst bei Gegenwart von Diastase *nicht vergährbaren Bestandtheile der Würze* für *Caramelproducte* des Malzes, welche auch den süßen Geschmack von Bieren aus hochgedarrtem Malze bedingen. — Gronow hat ausführliche Untersuchungen über das *Wasserbinden durch Stärke und Treber* ausgeführt, auf welche hier indessen nur verwiesen werden kann. — Behrend<sup>2)</sup> hat

<sup>1)</sup> JB. f. 1886, 1885 f. — <sup>2)</sup> Biederm. Centr. 1891, 479; Chem. Centr. 1891 b, 208.

die *Zusammensetzung der frischen Biertreber* bei verschiedenen Bedingungen ihrer Gewinnung festgestellt. Von den eingemaischten Bestandtheilen des Malzes blieben durchschnittlich in den Trebern zurück: Trockensubstanz zu etwa  $\frac{1}{3}$ , Rohprotein zu etwa  $\frac{3}{4}$ , Rohfett zu etwa  $\frac{4}{5}$ , stickstofffreie Extractstoffe zu etwa  $\frac{1}{5}$ , Gesamttasche zu etwa  $\frac{2}{3}$ , Phosphorsäure zu etwa  $\frac{2}{5}$  und Kali zu etwa  $\frac{1}{11}$  bis  $\frac{1}{12}$ . Die Analyse des Bodenteiges, auf Trockensubstanz berechnet, ergab: 9,15 Proc. Rohprotein, 1,5 Proc. Rohfett, 84,56 Proc. stickstofffreie Extractstoffe, 2,5 Proc. Rohfaser und 2,29 Proc. Asche. Bezüglich der Details der Arbeit muß auf das Original verwiesen werden. — W. J. Sykes hielt einen Vortrag über die *stickstoffhaltigen Bestandtheile der Gerste*. Danach finden sich in derselben vor: Albumin, Myosin, Glutencasein, Glutenfibrin, Gliadin, Mucedin, Albuminose, Diastase, Peptase und Amide. — R. Braungart theilte Geschichtliches über den *Hopfen* mit. — E. R. Moritz schrieb einen Aufsatz über die Umstände, welche die Art und den Gehalt an *Maltodextrinen (Amyloinen)*<sup>1)</sup> in den *Würsen*<sup>2)</sup> beeinflussen. Auf diese ausführliche Arbeit muß hier freilich verwiesen werden; es sei nur erwähnt, daß auch bei der Analyse von Malzwürzen und *Bieren* auf die Anwesenheit von Maltodextrinen Rücksicht zu nehmen sei. — A. Bau sowie auch Bungener und Weibel theilten *Analysen von Würsen und Bieren* mit, in welchen der Versuch gemacht wurde, Rohrzucker, Dextrose neben Maltose und Dextrin quantitativ zu bestimmen. Die Untersuchenden kommen zu dem Schlusse, daß nicht unbedeutende Mengen (bis 25 Proc. des Würzeextractes) anderer Zuckerarten neben *Maltose* in der Würze enthalten sind, während Elion<sup>3)</sup> der Ansicht war, daß der in der Würze vorkommende Zucker fast ausschließlich aus Maltose bestehen müsse. — Die Beschlüsse der IV. Section „Landwirthschaftliche Industrie, Subsection C. Mälzerei“ in der Sitzung am 5. September 1890, betreffend die internationale Vereinbarung für die *Untersuchung und Werthbestimmung des Malzes*, wurden mitgetheilt. — E. Jolowetz schrieb eine Anleitung zur Aus-

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1885, 1757, 1758. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 324. — <sup>3)</sup> Vgl. die Abhandlung JB. f. 1890, 2595.

führung der *Malzanalyse* nach vorstehender Vereinbarung. — S. Rohn hat Tabellen zur raschen *Berechnung der Extractausbeute des Malzes* aufgestellt. — Langen und Handhausen haben ein Verfahren zur *Beluftung der Bierwürze* angegeben. — A. Jörgensen berichtete über die *Analyse der obergährigen Hefe* in Brauereien und Brennereien nach Hansen's Methode<sup>1)</sup>. Das Ergebnis seiner Erfahrungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß die für die Analyse der Unterhefe gegebenen Regeln ohne irgend welche Abweichung auf die Oberhefe übertragen werden können. — H. Will beschrieb zwei *Hefearten*, welche abnorme Veränderungen im Bier veranlassen. Die eine derselben (ähnlich dem *Saccharomyces ellipsoideus* II von Hansen) beeinträchtigt den Biergeschmack und erzeugt auch Trübungen im Biere. Die zweite Hefeart verursacht ebenfalls sehr große Störungen im Betriebe. — H. Elion bediente sich zum Nachweise von *Antiseptica im Biere* der Hefe, beziehungsweise der Gährung. Findet in einem Biere keine Hefeentwicklung statt, so können drei Ursachen dies veranlassen: 1. das Fehlen gährungsfähigen Zuckers; 2. eine ungenügende Menge Hefenährstoffe; 3. die Beimengung antiseptischer Mittel. Tritt bei Zusatz von Zucker und Nährstoffen keine Gährung, beziehungsweise Hefeentwicklung ein, so kann nur die letzte Ursache wirksam sein. — Schrohe gab eine Literaturübersicht über die *Behandlung von Wasser und alkoholischen Getränken mit Elektrizität, Ozon und Wasserstoffhyperoxyd* zur Reinigung, Conservirung und Geschmacksverbesserung.

C. Amthor<sup>2)</sup> bemerkte in einem Aufsätze über *Saccharomyces apiculatus* zunächst, daß Er diesen Pilz bereits vor zwei Jahren zur Bestimmung der *Dextrose* in *Bierwürzen* empfohlen habe<sup>3)</sup>. Weitere Versuche haben ergeben, daß bei diesen Gährungen bis zur Erzeugung des Alkohol-Maximums fast zwei Jahre nöthig sind, weshalb die Bestimmung der Dextrose aus dem durch *Saccharomyces apiculatus* erzeugten Alkohol in der Praxis

<sup>1)</sup> JB. f. 1888, 2817; f. 1889, 2794. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 670. —

<sup>3)</sup> Vgl. Amthor, JB. f. 1888, 2491 f.; A. Bau, JB. f. 1890, 2826.

der Brauerei nicht zu verwerthen ist. Auffällig ist es, daß sich bei diesen Gährversuchen beträchtliche Säuremengen (mit überwiegender Quantität an flüchtiger Säure) gebildet haben. Es geht ferner aus den Untersuchungen hervor, daß der Gehalt der Bierwürze an Nichtmaltosezucker viel größer ist, als man bisher annahm. Diese Zuckerarten vergähren, haben aber zusammen ein geringeres Reduktionsvermögen als Maltose; die Reduktionskraft von Dextrose und Lävulose ist aber größer als die der Maltose, folglich müssen vergärbare Zucker oder Dextrine vorhanden sein, deren Reduktionsvermögen gleich Null (Rohrzucker) oder gering (vergärendes Dextrin) ist.

C. J. Lintner<sup>1)</sup> hat *im Biere und in der Würze Isomaltose* nachweisen können und diese Substanz aus diesen Materialien auch als *Osazon*<sup>2)</sup> abgeschieden.

B. Raymann und K. Kruis<sup>3)</sup> kommen in einer Abhandlung über *chemisch-biologische Studien*, welche sich mit der Vergärung von *Bierwürze* durch *Saccharomyces cerevisiae* verschiedener Arten, sowie auch *Saccharomyces mycoderma D* beschäftigt, zu folgenden Schlüssen: Das Gährproduct der Reinculturen normaler Saccharomyceten bei der in den Brauereien üblichen Temperatur ist lediglich *Aethylalkohol*, welcher letztere jahrelang im Bier verbleiben kann, sofern es bei einer niederen Temperatur ohne Luftzutritt lagert. Beim Hungern dieser Fermente werden indess Eiweißkörper angegriffen unter Bildung von *Amiden* und *Ammoniumsalzen* organischer Säuren, während einige Dextrine selbst nach Jahren unberührt bleiben; ferner entstehen später durch Oxydationsprocesse *Valeriansäure* und *Ameisensäure*, letztere auch ohne Mikroorganismen lediglich durch chemische Processe, sowie bei erhöhter Temperatur außerdem Spuren von Amylalkohol. An den Organismen selbst kann man zweierlei Reactionen unterscheiden, nämlich in der Substanz des eigenen Körpers dieser Organismen und in dem Medium, in welchem sie vegetiren. In letzterem finden vorwiegend zuckerspaltende, im

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 608. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2141; dieser JB., S. 2175.  
— <sup>3)</sup> Mitth. der Versuchsstation für Spiritusindustrie in Prag 1891, Heft 1.

Körper derselben hingegen stickstoffsynthetische Reactionen statt. Dies geschieht im normalen Zustande; im pathologischen dagegen verlaufen neben stickstoffanalytischen Vorgängen im Medium noch fettbildende Processe (Kohlenhydratanalysen) im Organismus der Fermente. Endlich wird ausgeführt, daß die *Gährung* selbst vielleicht nichts anderes sei, als eine wechselseitige Hydratation und Dehydratation, derart, daß durch Abspaltung und Umlagerung des Sauerstoffs eine sauerstofffreie Kette entsteht und letzterer den Kohlenstoff der organischen Verbindungen zunächst zu Aldehyden und Ketonen, sodann zu Carboxyl und endlich zu Kohlensäure oxydirt.

C. Amthor<sup>1)</sup> hat Versuche über die *Wirkung der spanischen Erde auf Würze und Bier* angestellt, welche zunächst ergaben, daß Würzen und Jungbiere, denen spanische Erde zugesetzt wurde, als reife Biere weniger Stickstoff enthielten, als wenn sie keinen Zusatz erhalten hatten. Ein Zusatz von 0,1 Proc. (aber nicht von 0,5 Proc.) *Kaolin* hatte sehr vortheilhaft eingewirkt, da hierdurch das Bier sehr blank wurde, keine Einbuße im Geschmack erlitten hatte und sich in Flaschen bedeutend länger blank erhielt, als Bier ohne Zusatz. Auch konnte eine geringe Erhöhung des Vergährungsgrades beobachtet werden. Hervorzuheben ist, daß die verwendete Erde frei von kohlensaurem Kalk sein muß, da sonst eine Entsäuerung des Bieres eintritt.

R. Wahl und M. Henius<sup>2)</sup> besprachen die *Rolle der Kohlensäure im Biere*; Sie bestimmten die Mengen dieser Säure vom ersten Tage an, wo die Würze mit Hefe angestellt wird, bis zu dem Augenblicke, in welchem das Bier fertig ist. Es ergab sich, daß die Kohlensäure während der ersten Stunden der Hauptgährung bis zu 48 Stunden langsam, dann bis zum fünften Tage rasch zunimmt, um trotz starker Verminderung der Temperatur bis gegen Ende der Hauptgährung, und zwar um 27 Proc. des höchsten Gehaltes, stetig abzunehmen. Beim Lagern in Ruhständen nahm der Kohlensäuregehalt des Bieres wieder um 70 Proc. zu; beim Behandeln desselben im Vacuum verlor das

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1695. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891b, 323.

Getränk in acht Tagen 25 Proc. Kohlensäure und hatte nach dieser Zeit dieselbe Glanzreinheit erlangt, wie das Ruhebier in 75 Tagen. Beim Umfüllen auf das Spänfafs verlor dieses Ruhebier 19 Proc. Kohlensäure, während der Kohlensäuregehalt des Vacuumbieres constant blieb. Durch das Aufkräusen nahm das letztere in 12 Stunden um 35 Proc. an Kohlensäure zu, während der Gehalt hieran für das Ruhebier constant blieb. Nach dem Spunden nahm der Kohlensäuregehalt des Ruhebieres um 38 Proc., der des Vacuumbieres um 33 Proc. zu. Beim Abfüllen verlor das Ruhebier 12 Proc., das Vacuumbier 1 Proc. des Gases. Beim Ausschank endlich verlor das Ruhebier 39 Proc., das Vacuumbier 22 Proc. Kohlensäure, so daß der Kohlensäuregehalt des Bieres im Glase zu Gunsten des Vacuumbieres ausfiel.

R. Frühling <sup>1)</sup> theilte folgende *Analysen braunschweigischer Biere* mit: 100 ccm Bier von 15° enthielten in Grammen:

|                           | National-Actien-Brauerei |          |           |            | Actien-Brauerei Streitberg |          |                              |                          | A. Nettelbeck, Mummebrauerei.              |
|---------------------------|--------------------------|----------|-----------|------------|----------------------------|----------|------------------------------|--------------------------|--|
|                           | Lagerbier                | Pilsener | Münchener | Kulmbacher | Lagerbier                  | Pilsener | Löwenbier (Münchener Export) | Bockbier (n. Münch. Art) | Mumme (Doppelte Schiffmumme, pasteurisirt) |
| Alkohol . . .             | 3,98                     | 3,68     | 4,01      | 4,23       | 4,48                       | 4,32     | 5,30                         | 5,70                     | 0  |
| Extract . . .             | 5,63                     | 5,75     | 6,78      | 7,12       | 5,19                       | 4,64     | 6,03                         | 7,06                     | 54,40                                      |
| Wasser . . .              | 90,39                    | 90,57    | 89,21     | 88,65      | 90,33                      | 91,06    | 88,67                        | 87,24                    | 45,60                                      |
| Mineralbestandtheile      | 0,198                    | 0,212    | 0,245     | 0,254      | 0,252                      | 0,251    | 0,280                        | 0,302                    | 1,01                                       |
| Phosphors. .              | 0,026                    | 0,021    | 0,045     | 0,048      | 0,070                      | 0,069    | 0,081                        | 0,086                    | 0,36                                       |
| Eiweißstoffe .            | 0,44                     | 0,50     | 0,52      | 0,54       | 0,67                       | 0,58     | 0,76                         | 0,89                     | 2,32                                       |
| Maltose . . .             | 1,18                     | 1,63     | 1,46      | 1,48       | 1,10                       | 0,91     | 1,50                         | 1,61                     | 41,10                                      |
| Dextrin . . .             | —                        | —        | —         | —          | —                          | —        | —                            | —                        | 8,30                                       |
| Spec. Gewicht bei 15° . . | 1,0186                   | 1,0152   | 1,0178    | 1,0202     | 1,0125                     | 1,0099   | 1,0135                       | 1,0172                   | 1,2754                                     |

W. Kaspar <sup>2)</sup> hat den Unterschied zwischen *böhmischen* und *bayerischen Bieren* festzustellen versucht und zu diesem Zwecke folgende *Biere analysirt*: 1. und 2. *Kulmbacher* schwarzes Exportbier, 3. *Aicher* Exportbier, 4. *Dreher's* Märzenbier,

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 665. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 766.



5. *Smichover* Granatbier, 6. *Pracer* Granatbier, 7. „Schwarzes“ Bier, 8. Bayerisch Bier, 9. bis 12. schwarzes Lagerbier, 13. *Pilsener* Schankbier, 14. *Wittingauer* weißes Lagerbier, 15. *Pracer* Schankbier, 16. *Schwoechater* weißes Lagerbier, 17. weißes Lagerbier, 18. weißes gewöhnliches Bier, 19. und 20. schwarzes bayerisches Bier. Die gewonnenen Resultate waren folgende:

| Numer | Scheinbar E | Wirklicher E | Stammwür | Scheinbarer<br>Vergährungsgr | Wirklicher<br>Vergährungsgr | Alkohol | Zucker | Milchsäure | Essigsäure | Viscosität | Zucker im E | Auf 1 Thl. Zuc<br>kommt Milchsä | Auf 100 Thle. E<br>entfällt Milchsä |
|-------|-------------|--------------|----------|------------------------------|-----------------------------|---------|--------|------------|------------|------------|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|
|       | Proc.       | Proc.        | Proc.    |                              |                             | Proc.   | Proc.  | Proc.      | Proc.      |            | Proc.       |                                 |                                     |
| 1.    | 6,99        | 8,73         | 16,31    | 57,16                        | 46,47                       | 3,90    | 3,10   | 0,137      | 0,020      | 1,94       | 35,6        | 0,54                            | 0,81                                |
| 2.    | 5,74        | 7,80         | 16,56    | 65,35                        | 52,87                       | 4,62    | 2,20   | 0,142      | 0,028      | 1,69       | 28,0        | 0,51                            | 0,84                                |
| 3.    | 4,11        | 6,39         | 16,39    | 74,38                        | 60,18                       | 5,10    | 1,54   | 0,127      | 0,030      | 1,69       | 23,8        | 0,43                            | 0,73                                |
| 4.    | 4,15        | 5,88         | 13,32    | 68,85                        | 55,83                       | 3,86    | 1,76   | 0,092      | 0,024      | 1,59       | 29,8        | 0,45                            | 0,67                                |
| 5.    | 5,30        | 6,80         | 13,33    | 60,25                        | 48,97                       | 3,35    | 1,49   | 0,121      | 0,028      | 1,57       | 21,7        | 0,67                            | 0,90                                |
| 6.    | 4,79        | 6,39         | 13,29    | 63,99                        | 51,91                       | 3,58    | 1,90   | 0,092      | 0,008      | 1,59       |             | 0,51                            | 0,67                                |
| 7.    | 4,78        | 6,34         | 13,14    | 63,68                        | 51,73                       | 3,49    | 1,56   | 0,173      | 0,018      | 1,55       |             | 0,58                            | 1,29                                |
| 8.    | 4,51        | 6,44         | 13,43    | 64,20                        | 52,07                       | 3,63    | 1,62   | 0,097      | 0,007      | 1,59       |             | 0,56                            | 0,67                                |
| 9.    | 5,33        | 6,93         | 13,66    | 61,38                        | 49,81                       | 3,57    | 2,62   | 0,155      | 0,019      | 1,69       |             | 0,45                            | 1,09                                |
| 10.   | 3,61        | 5,20         | 12,13    | 70,27                        | 57,13                       | 3,25    | 1,02   | 0,096      | 0,021      | 1,61       |             | 0,52                            | 0,74                                |
| 11.   | 3,45        | 5,21         | 12,77    | 72,99                        | 59,20                       | 3,92    | 1,17   | 0,154      | 0,004      | 1,53       |             | 0,46                            | 1,17                                |
| 12.   | 4,03        | 5,65         | 12,62    | 68,11                        | 55,24                       | 3,62    | 1,54   | 0,211      | 0,008      | 1,67       | 21,5        | 0,48                            | 1,66                                |
| 13.   | 3,63        | 5,03         | 11,17    | 67,57                        | 54,93                       | 2,87    | 1,15   | 0,092      | 0,019      | 1,47       | 23,0        | 0,54                            | 0,80                                |
| 14.   | 3,19        | 4,86         | 12,08    | 73,61                        | 59,74                       | 3,72    | 1,34   | 0,099      | 0,018      | 1,50       | 27,7        | 0,41                            | 0,74                                |
| 15.   | 3,13        | 4,55         | 10,50    | 70,23                        | 56,66                       | 3,16    | 1,13   | 0,131      | 0,015      | 1,42       | 24,8        | 0,47                            | 1,23                                |
| 16.   | 3,11        | 5,06         | 13,41    | 76,80                        | 62,29                       | 4,34    | 1,27   | 0,076      | 0,019      | 1,55       | —           | —                               | —                                   |
| 17.   | 4,05        | 5,48         | 11,59    | 65,04                        | 52,70                       | 3,17    | 1,20   | 0,140      | 0,027      | 1,45       | —           | —                               | —                                   |
| 18.   | 2,48        | 3,98         | 10,49    | 76,43                        | 62,12                       | 3,33    | 1,54   | 0,137      | 0,020      | 1,36       | —           | —                               | —                                   |
| 19.   | 4,20        | 5,78         | 12,59    | 66,62                        | 64,07                       | 3,52    | 1,82   | 0,133      | 0,006      | 1,62       | —           | —                               | —                                   |
| 20.   | 3,18        | 4,93         | 12,53    | 74,66                        | 60,70                       | 3,89    | 1,09   | 0,208      | 0,014      | 1,46       | —           | —                               | —                                   |

O. Saare<sup>1)</sup> hat ein *Hirsebier* untersucht, wie solches die deutsch-ostafrikanischen Neger aus Hirse bereiten und mit der Bezeichnung „*Pombe*“ belegen. Der starke Bodensatz bestand aus Bruch- und Resttheilen von Hirse, vielen Stärkekörnern, Kleisterflocken, Mycelresten von Schimmelpilzen, wilden Hefen und Bacterien. Die festen Bestandtheile betrugen 1,19 Proc. 100 g *Pombe* enthielten:

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 515.

|  |         |
|--|---------|
| Wasser . . . . .                           | 93,61 g |
| Alkohol . . . . .                          | 2,37 "  |
| Trockensubstanz . . . . .                  | 4,02 "  |
| Von der Trockensubstanz gelöst . . . . .   | 2,83 "  |
| Von der Trockensubstanz ungelöst . . . . . | 1,19 "  |
| Specifisches Gewicht . . . . .             | 1,0078. |

Die Trockensubstanz bestand aus:

|                                 |        |                                |        |
|---------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Stärke . . . . .                | 0,43 g | Von der Asche gelöst . . . . . | 0,16 g |
| Zucker, als Dextrose . . . . .  | 1,38 " | Davon ungelöst . . . . .       | 0,02 " |
| Dextrin . . . . .               | 0,23 " | Protein . . . . .              | 0,28 " |
| Säure, als Milchsäure . . . . . | 0,50 " | Davon gelöst . . . . .         | 0,10 " |
| Asche . . . . .                 | 0,18 " | Davon ungelöst . . . . .       | 0,18 " |

Das Bier enthielt außerdem Salicylsäure.

Nach J. Bourigeaud <sup>1)</sup> enthalten getrocknete und durch rationelle Arbeit gut ausgebeutete *Biertreber* 4,50 Proc. Asche, 0,60 Proc. Fett, 38,90 Proc. Eiweiß, 11,10 Proc. Kohlenhydrate, 22,60 Proc. verzuckerbaren Zellstoff, 14 Proc. verdauliche Rohfaser und 8,30 Proc. Unbestimmtes.

J. E. Siebel <sup>2)</sup> untersuchte *Brauereiabfälle* auf ihren Werth als *Viehfutter*. Nachstehende auf getrocknete Producte bezogene Resultate wurden gewonnen:

|  | Biertreber,<br>gemischte<br>Maische | Biertreber,<br>Malz-<br>maische | Malz-<br>keime | Gebrauchter<br>Hopfen | Brauer-<br>hefe |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| Stickstofffreie Extract-<br>stoffe . . . . .                           | 41,41                               | 45,62                           | 49,89          | 43,86                 | 28,27           |
| Rohfaser . . . . .   | 13,07                               | 16,64                           | 12,82          | 24,51                 | 4,91            |
| Protein . . . . .  | 29,76                               | 24,26                           | 29,16          | 18,13                 | 54,61           |
| Fett . . . . .   | 8,26                                | 8,62                            | 1,98           | 7,84                  | 4,82            |
| Asche . . . . .  | 4,50                                | 4,86                            | 6,15           | 5,66                  | 6,94            |
| Verdauliche stickstoff-<br>freie Extractstoffe<br>und Rohfaser . . . . | 44,42                               | 45,62                           | 49,89          | 21,90                 | unbestimmt      |
| Verdauliches Protein . .   | 25,29                               | 20,62                           | 25,32          | 5,44                  | "               |
| Verdauliches Fett . . .  | 6,61                                | 6,89                            | 1,58           | 5,50                  | "               |
| Verdauliche Bestand-<br>theile . . . . .                               | 76,32                               | 73,13                           | 76,79          | 32,84                 | "               |
| Nährstoffprocente . . .  | 82,43                               | 78,50                           | 81,03          | 69,77                 | 88,15           |
| Ernährungsverhältnifs .  | 1 : 2,4                             | 1 : 3                           | 1 : 21         | 1 : 66                | unbestimmt      |

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 514. — <sup>2)</sup> Dasselbst.

Balland <sup>1)</sup> hat die Veränderungen im *Wassergehalte des Getreides und Mehles* während des Lagerns untersucht. Die verarbeiteten Substanzen entstammten der Ebene von Chélif in Algerien. Im Allgemeinen hatten sowohl das frische Getreide als auch das Mehl aus dem letzteren den geringsten Wassergehalt. Derselbe stieg beim Lagern mitunter bis auf das Doppelte.

Zwei Aufsätze in Dingler's Journal <sup>2)</sup> über *Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Fabrikation von Stärke, Dextrin, Traubenzucker* u. s. w. enthielten nur Bekanntes oder rein technisch Interessantes.

J. Berger <sup>3)</sup> besprach in einem Aufsätze über die *Fabrikation von Rcisstärke* die Uebelstände bei der Beseitigung der Proteinstoffe; Er empfahl, das Weichmachen von Reis durch systematisches Auslaugen mit Natronlauge unter eventueller vorhergehender oder nachfolgender Gährung vorzunehmen.

Barillé <sup>4)</sup> hat chemische Studien über ein neues, von Souvant angegebenes Verfahren der *Brotbereitung* ausgeführt. Dieses Verfahren besteht darin, das gewöhnliche Wasser zur Bereitung des Sauerteiges und Teiges selbst durch eine Flüssigkeit zu ersetzen, welche mittelst Kochen von Kleie (30 g pro Liter) mit Wasser erhalten wird. Diese sauer reagirende Flüssigkeit wurde untersucht. Der sich aus derselben absetzende Niederschlag enthielt Zellen von den verschiedenen Schichten der Getreidehüllen und Stärke; 1 Liter der Flüssigkeit enthielt:

|   |          |
|---|----------|
| Glycose . . . . .                           | 1,4634 g |
| Dextrin und lösliche Stärke . . . . .       | 1,299 "  |
| Stärke und invertirbare Cellulose . . . . . | 0,832 "  |
| Trockener Extract . . . . .                 | 8,675 "  |
| Cellulose . . . . .                         | 0,931 "  |
| Stickstoff-Substanzen . . . . .             | 2,277 "  |
| Fett . . . . .                              | 0,610 "  |
| Asche . . . . .                             | 1,050 "  |
| Phosphorsäure . . . . .                     | 0,218 "  |

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 969. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 280, 60, 285. —

<sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 843. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891b, 394; Biederm. Centr. 1891, 561.

Brote, welche einmal nach der gewöhnlichen Methode (I) und dann nach Souvant's Verfahren (II) hergestellt waren, gaben folgende Analysenresultate:

|     | Wasser      | Stickstoff  | Asche      | Acidität<br>(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | Alkoholischer<br>Extract |
|-----|-------------|-------------|------------|---|--------------------------|
| I.  | 36,68 Proc. | 14,51 Proc. | 1,95 Proc. | 0,863 Proc.                                   | 9,395 Proc.              |
| II. | 46,15 "     | 14,78 "     | 2,125 "    | 0,393 "                                       | 9,636 "                  |

J. König<sup>1)</sup> untersuchte die *Früchte der Wachspalme*, welche im gerösteten Zustande in Brasilien als *Kaffeesurrogat* verwendet werden. Ihre procentische Zusammensetzung war folgende:

|  | Roh   | Geröstet |
|--|-------|----------|
| Wasser . . . . .   | 9,37  | 3,76     |
| Rohprotein . . . . .   | 6,54  | 6,99     |
| Reinprotein . . . . .  | 5,82  | 6,14     |
| Fett (= Aetherextract) . . . . .                                   | 10,57 | 14,06    |
| Zucker + Dextrin . . . . .   | 1,67  | 1,25     |
| Stärke . . . . .   | 2,47  | 5,46     |
| Sonstige stickstofffreie Extractivstoffe . . . . .                 | 23,01 | 27,79    |
| Holzfaser . . . . .  | 44,31 | 38,45    |
| Asche . . . . .  | 2,06  | 2,24     |
| Kali der Asche . . . . .   | 0,63  | 0,69     |
| Kalk der Asche . . . . .   | 0,47  | 0,45     |
| Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) der Asche . . . . . | 0,41  | 0,43     |
| In Wasser lösliche Stoffe . . . . .                                | 12,17 | 13,50    |
| Köttstorff'sche Zahl (Milligramm KOH für 1 g) .                    | 237,4 | 234,1    |

H. Trillich<sup>2)</sup> hat verschiedene *Pfeffersorten* in den einzelnen Stadien der Vermahlung *untersucht*, wonach Er zu dem Schlusse kam, daß die Festsetzung einer Aschen- und Sandgrenzezahl für alle Pfeffersorten nicht mit den Handelssorten des Pfeffers in Uebereinstimmung steht; denn auch der Aleppy- und Penangpfeffer können ihres höheren Aschengehaltes wegen mit Singaporepfeffer nicht in gleiche Linie gestellt werden.

A. Stutzer<sup>3)</sup> hat die neueren *Verfahrungsweisen in der Röst-, Darr- und Trocknungsindustrie* studirt, sowie zunächst die für die Bereitung von *Cacao* und gebranntem *Kaffee* bezüglichen Verhältnisse einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Er wendete sich hierbei im Allgemeinen gegen die bisher üblichen

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 395. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 516. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 368, 600.

Zubereitungsweisen von Cacao und gebranntem Kaffee und fasste dann Seine gewonnenen Erfahrungen in folgenden Sätzen zusammen. I. Cacao: 1. Die bisherigen Röstverfahren sind mangelhaft. Die Röstdauer ist zu lang. Die Temperatur lässt während des Röstens bei den meisten der bisher im Gebrauch befindlichen Apparate nicht genau sich regeln. Für den Abzug übelriechender, brenzlicher Stoffe wird unvollkommen gesorgt. Hierdurch leidet das Aroma des Cacaos, welches sich — im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen — vorzugsweise erst dann entwickelt, nachdem die Entstehung der brenzlichen Stoffe grösstentheils beendigt ist. 2. Die erwähnten Uebelstände fallen bei Benutzung des neuen *Doppel-Centrifugal-Röstapparates* von C. Salomon fort. 3. Der Zusatz von Potasche, Soda oder Ammoniak zum Aufschliessen des Cacaos ist überflüssig, wenn das Rösten seiner Bohnen mit dem neuen Apparate geschieht. Die bisher gebräuchlichen Zusätze (auch das Ammoniak) können bei der chemischen Analyse des Cacaopulvers zweifellos nachgewiesen werden. 4. Im Interesse des Publicums und der Fabrikanten liegt es, die künstliche Parfümierung des Cacaopulvers in Zukunft zu unterlassen und nur solche Waaren in den Handel zu bringen, welche das natürliche Cacaoaroma im reinen, unverfälschten Zustande enthalten. Die Anwendung künstlicher Parfüms ist unnöthig, wenn man sich des Röstofens von C. Salomon bedient, und ausserdem weder Alkalien noch Ammoniak dem Cacao hinzusetzt. 5. Der Werth der Substanz als Genusmittel hängt wesentlich von der Erhaltung des natürlichen Cacaoaromas ab. Die Art der Zubereitung, insbesondere die Art der Röstung der Bohnen, beeinflusst die Entwicklung und die Erhaltung des Aromas in bedeutendem Masse. Die Menge des physiologisch wichtigen Bestandtheiles „Theobromin“ scheint in verschiedenen Cacaosorten und bei verschiedener Verarbeitung der Cacaobohnen nur wenig zu schwanken. 6. Der Werth des Fabrikats als Nahrungsmittel wird wesentlich durch den Gehalt des Cacaopulvers an verdaulichem Eiweiss bedingt. Sein Gehalt an *Cacaobutter* soll in der Regel nicht mehr als 30 Proc. betragen. Das verdauliche Eiweiss kann durch eine zu hohe Rösttemperatur grösstentheils

unverdaulich werden. Gut zubereitetes Cacaopulver besitzt das Verhältniß der Menge der verdaulichen Eiweißstoffe zu derjenigen der unverdaulichen stickstoffhaltigen Bestandtheile ungefähr wie 4 : 3. In vier untersuchten Proben zeigte der im Ofen von Salomon geröstete Cacao das günstigste, der holländische Cacao das ungünstigste Eiweißverhältniß. — II. *Kaffee*: 1. Das neue Röstverfahren von C. Salomon führt eine wesentliche Werth-erhöhung des verwendeten Rohmaterials jeder Qualität herbei. 2. Die Ergiebigkeit (Extractausbeute) des nach diesem neuen Verfahren zubereiteten Kaffees erhöht sich ohne irgend welche Zusätze. 3. Die Röstdauer ist nur  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{10}$  der bisher üblichen, und demgemäß ist auch die Leistungsfähigkeit des einzelnen neuen Röstapparates erhöht. Hierdurch ermäßigen sich alle Betriebskosten ganz bedeutend.

P. E. Alessandri<sup>1)</sup> hat ein *Cacaopulver* untersucht, worin Er außer Zucker 37,3 Proc. Cellulose, 18,2 Proc. Butter, 6,5 Proc. Asche (wovon 4,67 Proc. Calciumphosphat), 18,30 Proc. Stärke und 0,2 Proc. Theobromin gefunden.

H. Trillich<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über *Malzkaffee und Kaffeesurrogate* ausgeführt. Danach besteht: Kathreiner-Kneipp's Malzkaffee, F. K. N., München, aus ganzem, vollem Gerstenmalz mit Zuckerglasur; Malzkaffee nach Pfarrer Kneipp, M. W. & C., München, aus ganzem, langem Gerstenmalz und Zuckerglasur; Bester Malzkaffee, J. L., Mainz, aus  $\frac{1}{2}$  Gerstenmalz und  $\frac{1}{2}$  ganzer Gerste mit Zuckerglasur; Kneipp's Malzkaffee nach System Kathreiner, H., Münster i. W., aus  $\frac{3}{4}$  ganzem Gerstenmalz und  $\frac{1}{4}$  ganzer Gerste mit Zuckerglasur; Malzkaffee II, F. K. N., München, aus ganzem Gerstenfarbmalz mit Zuckerglasur; gebranntes feinstes Malz, J. P. N., München, aus ganzem Gerstenfarbmalz mit Zuckerglasur; feinstes gebranntes Malzkaffee nach System Pfarrer Kneipp, A. B., Fettnang, aus ganzem Gerstenfarbmalz ohne Glasur; Victoria - Gersten - Malzkaffee, B. & Co., Koblenz, aus ganzem, zum Theil verbranntem Gerstenmalz

---

<sup>1)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 20, 410 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 540.

mit Zuckerglasur; Gesundheits-Malzkafee, A. H., Freilassing, aus ganzem Gerstenfarbmalz ohne Glasur; Präparirter Malzkafee, E. S., Heilbronn, aus ganzem Malz mit einer schwarzen, cichorienartig riechenden Ueberzugmasse; Malzkafee, G. G., Ludwigs-hafen, aus ganzem Gerstenfarbmalz mit Zuckerglasur; Fruchtkafee, J. B., Köln, aus zur Hälfte verbranntem, ganzem Gerstenfarbmalz mit Zuckerglasur; Malzkafee in ganzen Körnern, G. R., Regens-burg, aus gewöhnlichem Gerstenfarbmalz mit Zuckerglasur; Malz-kafee nach Pfarrer Kneipp, A. F., Mainz, aus gewöhnlichem Gerstenfarbmalz mit Zuckerglasur; Gerstenkafee, F. K. N., München, aus voller, ganzer Gerste mit Zuckerglasur; Gerstenkafee J. G. H., Wien, aus geschälter, ganzer Gerste ohne Glasur; Kornkafee, F. K. N., München, aus ganzem Roggen ohne Glasur; Deutscher Perlkafee, F. E., Rösselsheim, aus vollem, ganzem Weizen; Pfarrer Kneipp's Malzkafee, A. W. & Co., Solothurn, aus ganzem Weizen-malz ohne Glasur; Bischoff's Malzkafee, H. & B., Hamburg, aus Weizenmalz; Deutscher Malzkafee, G. C. B., Altona, aus Cerealien, Cichorien und Leguminosen; Regensburger Malzkafee, G. R., Regensburg, aus Gerstenmalz; Erfurter Gesundheits-Malzkafee, F. & Co., Erfurt, aus Cerealienmehl (Gerste?); Kaffee in Büchsen, das Billigste der Welt, der Firma L. & S. in München, aus mit frischem, gemahlenem Kaffee aufgefrischem, parfümirtem Kaffee-satz; *Kolakaffee* aus Cichorien, Weizen und Leguminosen; zweimal preisgekrönter Orientalischer *Dattelkaffee* aus Weizen, Cichorie, Rüben, Feigenkaffee und etwas Kaffee (Kaffeeabsud?); Homöo-pathischer Gesundheitskaffee, von E. S. in Heilbronn, aus Cichorien, Weizen und Cacaoschalen; Bavariakaffee, von G. N. in Würzburg, aus Rüben, Feigen, Roggen und Leguminosen (Lupinen); Hygienischer *Nährkaffee* nach Dr. Bielfinger, von F. L. in Stuttgart, aus Cerealien- und Eichelkaffee; Kneipp's *Gesundheitskaffee*, Bregenz, aus Cerealien- und Eichelkaffee; Kneipp'scher Gesundheitskaffee, von F. K. N. in München, zur Hälfte aus echtem Kaffee, zur Hälfte aus Cerealienkaffee. Zum Schlusse wendete sich Trillich gegen einige Schlussfolgerungen von Kornauth<sup>1)</sup>, worauf sich

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2549, 2836, 2837.



zwischen Letzterem<sup>1)</sup> und Trillich<sup>2)</sup> eine Discussion entspann, zu der auch C. Thiel<sup>3)</sup> eine Berichtigung schrieb.

L. Jammes<sup>4)</sup> hat in Frankreich in den Handel gebrachte *künstliche, gebrannte Kaffeebohnen* untersucht. Dieselben bestanden aus pulverisirten Eicheln und Getreidemehl.

M. Mansfeld<sup>5)</sup> untersuchte *Armeeconserven*. Ein *Fleisch-zwieback A* wurde aus 43,18 kg Weizenmehl, 47,32 kg rohem Fleisch, 2,96 kg Speckfett, 0,60 kg Salz, 0,06 kg Kümmel, 1,18 kg Bierhefe und 4,70 kg Wasser dargestellt; ein *Suppenfleisch-zwieback B* wurde gebacken aus: 51,42 kg Weizenmehl, 26,72 kg gekochtem Fleisch, 3,82 kg Schweinefett, 0,71 kg Salz, 0,31 kg Fleischextract, 4,77 kg Zwiebeln, gelben Rüben, Zeller und Petersilie, 0,02 kg Majoran, 0,04 kg Pfeffer, 12,19 kg Bierhefe, Wasser und Fleischsuppe. Die Analysen ergaben:

|         | Wasser | Asche | Protein | Fett  | Stärke |
|---------|--------|-------|---------|-------|--------|
| A . . . | 7,87   | 2,27  | 24,06   | 8,83  | 49,54  |
| B . . . | 6,83   | 1,99  | 20,19   | 10,22 | 52,06  |

|         | Cellulose | Stickstofffreie<br>Extractstoffe | Kochsalz in<br>der Asche | Ranzidität<br>des Fettes |
|---------|-----------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A . . . | 0,56      | 6,87                             | 0,77                     | 0,76                     |
| B . . . | 0,72      | 7,99                             | 0,76                     | 0,75                     |

Die Vertheilung der Nährstoffe in der Trockensubstanz war:

|             | Verdauliches<br>Eiweifs | Fett  | Kohlenhydrate |
|-------------|-------------------------|-------|---------------|
| A . . . . . | 23,25                   | 9,58  | 53,77         |
| B . . . . . | 18,17                   | 10,97 | 55,88         |

Die Vertheilung des Stickstoffs war in der ursprünglichen Substanz:

|         | Verdauliches<br>Eiweifs | Unverdauliches<br>Nuclein | Lösliche Stick-<br>stoffverbindungen | Summe |
|---------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------|
| A . . . | 21,32                   | 0,62                      | 2,09                                 | 24,03 |
| B . . . | 16,93                   | 1,86                      | 1,39                                 | 20,18 |

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 645. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 719. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 644. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 935. — <sup>5)</sup> Dasselbst 1891 b, 73.

### Heizung und Beleuchtung.

L. Archbutt und R. M. Deeley<sup>1)</sup> veröffentlichten Versuche der *Reinigung von hartem Wasser* zum Gebrauche in Locomotivkesseln. Dasselbe wurde mit den berechneten Mengen Kalkmilch und Soda gereinigt, sowie außerdem zur rascheren Klärung mit Aluminiumsulfat und Eisenvitriol versetzt. Das gereinigte Wasser setzte im Kessel keinen Stein ab, löste sogar den vorhandenen Stein auf, ergab jedoch den Uebelstand, daß es in den Dampf-injectoren und in den Zuleitungsröhren einen aus 11 Proc. Kieselsäure, 43 Proc. Calciumcarbonat, 25 Proc. Magnesiahydrat, 11 Proc. Wasser und 10 Proc. anderer Bestandtheile bestehenden Absatz lieferte. Versuche zeigten, daß überschüssiges Calciumcarbonat etwas Magnesiahydrat in Lösung zu halten im Stande ist, und daß in diesem Falle auch das Calciumcarbonat so fein zertheilt ist, daß es sich nur äußerst langsam zu Boden setzt und sich auch nicht abfiltriren läßt. Der Uebelstand wurde sofort gehoben, als Sie durch das gereinigte Wasser vor der Verwendung kohlensäurehaltige Luft (Verbrennungsgase) leiteten. So gereinigtes Wasser setzt keinen Kesselstein ab und ist zum Gerben, Waschen und Färben verwendbar.

G. A. Koenig<sup>2)</sup> berichtete über die *Zusammensetzung von Kesselstein und des Grundwassers* von Galveston in Texas. Das dort erbohrte Grundwasser enthielt in 1 000 000 Thln.: 29,9 Kieselsäure, 3,5 Eisenoxyd, 1,5 Thonerde, 132,8 Kalk, 197,6 Magnesiumchlorid, 5489,3 Chlornatrium und 1,99 Schwefelsäure. Es wurde festgestellt, daß dieses Wasser nicht als filtrirtes Seewasser anzusehen sei. Bei der Verwendung in Kesseln zerstörte dasselbe die Wandungen sehr rasch; in Folge dessen wurde für dessen Reinigung das Trinatriumphosphat vorgeschlagen, obwohl die Reinigung mit Natriumcarbonat empfehlenswerther gewesen wäre. Der gebildete Kesselstein vor (A) und nach der Behandlung mit Trinatriumphosphat (B) besaß nachstehende Zusammensetzung:

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 511. — <sup>2)</sup> Proceedings of the Chemical Section of the Franklin Institute, J. F. I. August 1891.

|         | SiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CaO  | MgO   | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> O |
|---------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------|-------|-----------------|------------------|
| A . . . | 11,86            | 2,80                           | 0,30                           | 0,10                          | 9,20 | 43,74 | 8,86            | 23,14            |
| B . . . | 18,76            | 2,40                           | 0,66                           | 0,58                          | 7,64 | 40,28 | 9,72            | 19,96            |

A. Goldberg<sup>1)</sup> empfahl das *p*-Mononitrophenolnatrium als *Indicator* bei Anwendung von Chlormagnesium enthaltenden *Dampfkesselspeisewässern*, hauptsächlich zur Controle des gereinigten Wassers im Kessel selbst.

J. de Mollins<sup>2)</sup> empfahl in einer Studie über die *Functionirung der Dampfkessel*, die Reinigung des *Kesselspeisewassers* mit Kalk und Soda, die Prüfung der Fähigkeit des Wassers, *Kesselstein* abzusetzen, durch vergleichendes Einkochen unter Ersatz des verdampfenden Wassers, und endlich die Prüfung, ob der Dampf Kesselwasser mitführt, durch Bestimmung der Chloride im Condensationswasser und im Kesselwasser vorzunehmen.

A. Christ<sup>3)</sup> untersuchte einen *Kesselstein*, der sich in einem Cornwallkessel abgelagert hatte. Derselbe enthielt 22,62 Proc. Fettsäuren, 23,84 Proc. Neutralfett, 5,52 Proc. chemisch gebundenes Wasser, anderweitige organische Substanzen und Kohlensäure, sowie anorganische Körper in Procenten:

| CaO   | MgO  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | PbO  | CuO  | SiO <sub>2</sub> | SO <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> O |
|-------|------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|-----------------|------------------|
| 11,09 | 9,79 | 5,60                           | 1,10                           | 0,98 | Spur | 16,00            | 1,71            | 2,69             |

V. B. Lewes<sup>4)</sup> hat Untersuchungen über die Ursachen und Verhütung der gefährlichen organischen, öligen *Dampfkesselabsätze* ausgeführt und ist zu folgenden Ergebnissen gelangt. Die Mittel zur Verhütung dieser Absätze sind: I. Filtration des Condensationswassers durch eine Coakscolonne; II. freier Gebrauch der Schaumhähne; III. der Gebrauch von Wasser von beträchtlicher Dichte gegenüber der Verwendung von süßem Wasser; IV. die Benutzung der reinen, schlüpfrigen Mineralöle in der möglichst geringen Quantität.

T. T. P. Bruce Warren<sup>5)</sup> stellte Berechnungen zur *Werthbestimmung der Kohlen für den Gebrauch von Dampfkesseln* an, bei welchen der Werth aus der Verdampfkraft bestimmt wurde.

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 31. — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 16. — <sup>3)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 77. — <sup>4)</sup> Chem. News 63, 181. — <sup>5)</sup> Dasselbst 64, 299.

Die Menge des von einem Brennmaterial in einer gegebenen Zeit verdampften *Wassers* läßt sich aus dem Chlorgehalt des letzteren zu Anfang und am Ende der Versuchsperiode bestimmen. Auch die Dichte des Wassers giebt Anhaltspunkte hierfür, jedoch nicht in so verlässlicher Weise.

H. Bunte <sup>1)</sup> hielt einen interessanten Vortrag über die *Werthbestimmung der Kohle*. Aus demselben ist zunächst hervorzuheben, daß Er diesbezügliche calorimetrische Versuche mit den Apparaten von F. Fischer und von Berthelot-Alexejew ausführte, welche ergaben, daß die *Verbrennungswärme* der Kohlen mit der chemischen Zusammensetzung in unmittelbarem Zusammenhange steht, und mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit aus der Elementarzusammensetzung einer Durchschnittsprobe berechnet werden kann <sup>2)</sup>. Ferner betonte Bunte die Wichtigkeit der besten Ausnutzung der Brennstoffe durch Regulirung der Luftzufuhr, wie es sich in dem Verhältniß der Kohlensäure der Rauchgase zur Wärmeausnutzung kundgiebt.

P. Bateson <sup>3)</sup> schlug vor, zur *Reinigung der Kohle* das geförderte Material einem Zerkleinerungs- und Waschproceß zu unterwerfen.

V. B. Lewes <sup>4)</sup> schrieb eine Abhandlung über die *spontane Entzündlichkeit der Kohle*, in welcher Er sich gegen die herrschende Ansicht wendete, daß die Selbstentzündung von jener durch den Gehalt an Pyrit bedingt sei. Seinen Untersuchungen zufolge liegt die Ursache der Selbstentzündlichkeit der Kohle in deren Gehalt an Kohlenwasserstoffen und in ihrer Oberflächenabsorption für Gase, insbesondere für Sauerstoff.

B. Terne <sup>5)</sup> schrieb eine Abhandlung über die *Verwerthung der Nebenproducte* (insbesondere des Ammoniaks) in der *Coaksindustrie*.

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 280, 63, 89, 136; Chem. Centr. 1891a, 474, 1007. —

<sup>2)</sup> Vgl. Fischer, JB. f. 1879, 90 und f. 1885, 2165; Alexejew, JB. f. 1886, 223; Scheurer-Kestner und C. Meunier, JB. f. 1869, 1122; Bunte, JB. f. 1881, 1158. — <sup>3)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 984. — <sup>4)</sup> Chem. News 64, 155; Monit. scientif. [4] 5, 46. — <sup>5)</sup> Proceedings of the Chemical Section of the Franklin Institute, J. F. I., November 1891.

R. Holtzwardt und E. v. Meyer<sup>1)</sup> haben eingehende Untersuchungen über die Ursachen von *Explosionen in Braunkohlen-Briquetfabriken* ausgeführt, wobei Sie zu dem Schlusse kamen, daß ohne vorausgehenden Brand keine Explosionen stattfinden können. Die Explosion beginnt mit einer zunächst geringfügigen Entflammung von Kohlenstaub, welche den Charakter einer Explosion annimmt, wenn sie reichliche Nahrung findet in Folge der feinen, sich über weite Strecken ausdehnenden und bewegten Staubmassen, sowie durch freien Zutritt atmosphärischer Luft. Diese nun den Effect einer Explosion annehmende Entflammung kann jedoch auch Ursache der Erzeugung brennbarer Gase sein, welche, mit Luft und den glühenden Kohlentheilchen in Berührung gebracht, heftig explodiren. — In einer Nachschrift bemerkte E. v. Meyer, daß je kürzer und einfacher der Weg von den Darrvorrichtungen zu dem Sammelraum ist, desto geringer die Gefahr sei.

P. Lochtin<sup>2)</sup> hat Untersuchungen über die *Zusammensetzung des Rauches* ausgeführt und sich insbesondere mit der Ermittlung der Beschaffenheit und Zusammensetzung der festen Bestandtheile desselben (von Ruß) bei Verwendung von verschiedenem Heizmaterial beschäftigt. Diesen Untersuchungen zufolge ist die Ursache der Rauchbildung bei gut geleiteten Feuerungen in der Flüchtigkeit, insbesondere der leicht schmelzbaren Aschenbestandtheile, die mit den Destillationsproducten des Brennstoffes entweichen, zu suchen. Die letzteren verbrennen unterwegs nur unvollständig, weil die Aschenbestandtheile wahrscheinlich eine geschmolzene Hülle um die verkohlte Substanz bilden. Die Ursache davon, daß der Rauch besonders stark in der ersten Zeit nach dem Aufwerfen neuer Schichten Brennstoffes in die Feuerung sich entwickelt, liegt in der gleichzeitigen Verdampfung von Feuchtigkeit und Asche mit den trockenen Destillationsproducten des Feuerungsmateriales. Demnach ist die Rauchbildung bei den bestgeleiteten Feuerungen unumgänglich, wenn nur das Brennmaterial Asche enthält. Ebenso ist es unmöglich,

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 280, 185, 237. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 162.

auf dem Wege der sogenannten vollständigen Verbrennung die Rauchbildung zu verhüten. Endlich muß mit den Aschenbestandtheilen im Rauche immer ein kleiner Theil des Brennmateriales verloren gehen.

F. J. Ro v a n <sup>1)</sup> beschrieb ausführlich die *physikalischen Bedingungen bei der Destillation aus Thonretorten* unter Rücksichtnahme auf verschiedene Retortenöfen.

E. J. Mills und T. O. Memillan <sup>2)</sup> lieferten Beiträge zur Kenntniß der *destructiven Destillation*. Sie haben eine ungefähre Formel  $C_{18}H_{12}O$  entsprechende schottische, bituminöse *Kohle* bei niedrigerer und bei höherer Temperatur der trockenen Destillation unterworfen. Die hier bei niedrigerer Temperatur eingetretene Zersetzung läßt sich durch folgende Gleichung wiedergeben:



Die Zersetzung bei höherer Temperatur konnte durch nachstehende Gleichung veranschaulicht werden:



Bei der niedrigeren Temperatur werden  $\frac{9}{10}$  des Kohlenstoffs, bei der höheren  $\frac{5}{6}$  in Coaks verwandelt. Der bei niedrigerer Temperatur erhaltene Theer ist stärker oxydirt, als der bei hoher Temperatur gewonnene; bezüglich des Gases ist jedoch das Gegentheil der Fall. Auf die aufgestellten speculativen Berechnungen des Originals muß verwiesen werden.

Ein mit „Common Sense“ unterfertigter Autor <sup>3)</sup> wendete sich in beißender Kritik gegen die von Mills <sup>4)</sup> in dessen Arbeit über „*Destructive Destillation*“ ausgeführten Ansichten wie Berechnungen und bezeichnete dieselben als einen *Fall von Metachemie*.

Aus mehreren Berichten in Dingler's Journal <sup>5)</sup> über *Neuerungen*

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 436. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 525. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 59 (Corresp.). — <sup>4)</sup> Siehe voranstehenden Auszug. — <sup>5)</sup> Dingl. pol. J. 279, 64, 94, 116; 280, 277; 281, 65; 282, 161.

in der Gasindustrie konnte Nachstehendes entnommen werden. — E. Schilling jun. stellte Versuche über die *Maximalaufnahme-fähigkeit von Gasreinigungsmassen an*, aus welchen hervorging, daß das Maximalaufnahmevermögen in keinem Falle der theo-retischen Schwefelaufnahme gleichkommt, sowie daß zwischen Eisengehalt und Schwefelabscheidung kein bestimmtes Verhältniß zu finden ist. Auch studirte Er den Einfluß des Druckwider-standes auf die Verwendung von Reinigungsmassen. — W. Ley-bold<sup>1)</sup> hat Versuche über das *Cyan in der Gasfabrikation* gemacht. Die Vertheilung von Cyan, Ammoniak und Schwefel-wasserstoff im *Leuchtgase*, resp. deren Absorption ergibt sich aus folgender Tabelle:

|                       | Gramme<br>Cyanwasserstoff<br>in 100 cbm Gas | Gramme<br>Ammoniak<br>in 100 cbm Gas | Schwefelwasser-<br>stoff im Gase<br>Vol.-Proc. |
|-----------------------|---|--------------------------------------|--|
| Aus der Vorlage . . . | 265,9                                       | 396,6                                | 1,38   |
| Nach der Kühlung . .  | 255,9                                       | 325,7                                | 1,10   |
| „ dem Scrubber . .    | 251,6                                       | 3,8                                  | 1,05   |
| „ „ 1. Reiniger .     | 131,7                                       | Spur                                 | Spur   |
| „ „ 2. „ .            | 83,3  |                                      | —  |
| „ „ 3. „ .            | 61,6  |                                      | —  |
| Im Behältergas . . .  | 41,2  | Spur                                 | —  |

Weitere Versuche zeigten, daß für die Erhöhung des Berliner-blaugehaltes und damit des Werthes alter Massen die günstigste Reaction die neutrale ist. Ammoniak und fixes Alkali erniedrigt den Berlinerblaugehalt und bildet Rhodan. Verschiedene aus-gebrauchte Gasreinigungsmassen enthielten:

|                          | Alte Lux-<br>Masse | Dauber-<br>Masse | Dauber-<br>Masse | Schröder<br>und<br>Stadelmann | Mattoni-<br>Masse | Gutes<br>Basenerz |
|--------------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| Wasser . . . . .         | 26,52              | 24,72            | 29,84            | 16,48                         | 26,36             | 26,00             |
| Schwefel . . . . .       | 29,95              | 27,82            | 29,58            | 28,48                         | 28,26             | 25,04             |
| Berlinerblau . . . . .   | 2,27               | 2,70             | 4,86             | 4,26                          | 5,40              | 10,32             |
| Rhodanammonium . . . . . | 3,78               | 8,06             | 7,19             | 6,58                          | 2,41              | 2,24              |
| Ammoniak . . . . .       | 1,66               | 2,82             | 1,01             | 2,84                          | 0,41              | 0,88              |

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 70.



— R. Gasch hat den von Mahla<sup>1)</sup> entdeckten *violetten Farbstoff* aus alten *Gasreinigungsmassen* auch erhalten, indem Er Gas zwischen den Reinigern und dem Gasbehältereingang entnahm, durch alkalische Eisenoxydullösung sog, in der filtrirten, angesäuerten Lösung mit Zinksulfat oder Eisensulfat das Ferrocyan fällte und nach dem Filtriren die Lösung mit Eisenchlorid versetzte. — W. Leybold besprach die *Füllung von Gasmessern mit Chlormagnesium*. Diese Füllung ist nur für Gasanstalten zu empfehlen, welche gute Ammoniakreinigung besitzen. — S. Schiele theilte den Bericht der Lichtmefscommission des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern mit, betreffend den Ersatz der Kerzen durch die v. Hefener-Alteneck'sche *Amylacetalampe* (nunmehr „*Hefnerlicht*“ zu nennen). Aus allen Messungen ergab sich:

|                         |   |                   |
|-------------------------|---|-------------------|
| 1 Vereinskerze . . . .  | = | 1,223 Hefnerlampe |
| 0,818 „ . . . .         | = | 1 „               |
| 1 englische Kerze . . . | = | 1,129 „           |
| 0,886 „ . . . .         | = | 1 „               |

— R. Gasch wendete Seine Methode zur *Ferrocyanbestimmung*<sup>2)</sup> nunmehr auch auf die *Cyanbestimmung im Leuchtgase* an, indem Er das Gas durch erwärmte Woulff'sche Flaschen, welche mit Eisenvitriol und Natronlauge gefüllt waren, leitete, dann die Flüssigkeiten auf ein bestimmtes Volum brachte und hierauf in denselben Ferrocyan, Carbonylferrocyan und Rhodan bestimmte. Hierbei wird der Schwefel mit kohlensaurem Blei entfernt und auch das Volumen von Theer und des Eisenniederschlages in Rechnung gebracht. Auch im Gaswasser lassen sich nach dieser Methode Cyan, Ferrocyan und Rhodan bestimmen. — Das Verfahren zur Herstellung von *Chlorammonium* aus den Nebenproducten (Ammoniakwässer) der Gasfabrikation (mittelst Eisenchlorid und Chlorcalcium) von Dubosc und Henzey<sup>3)</sup> wurde ausführlich besprochen. — A. Lévy beschrieb mit *Gasbeleuchtung* verbundene *Lüftungsanlagen*. — Coquillion und J. Henrivaux studirten die *Umsetzung von Kohlenwasserstoffen* in Gegenwart

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 2896. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 2476 f., 2845. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 2685 f.

von Wasserdampf bei erhöhter Temperatur. Sie fanden zunächst, daß durch einen hellrothglühenden Platin- oder Palladiumdraht, bei Gegenwart von Wasserdampf, die Reaction  $C_2H_4 + 2H_2O = 2CO + 4H_2$  vollständig vor sich geht. Bei Versuchen, diese Umsetzung im Porcellanrohre des Verbrennungsofens vorzunehmen, zeigte es sich, daß mit steigender Temperatur die Kohlensäurebildung zunimmt. — H. Veervers gab einen historischen Rückblick auf die *Fabrikation von Ammoniumsulfat*. — G. Wagner und Märcker haben *Düngungsversuche mit Ammoniaksalzen* ausgeführt, welche ergaben, daß der in Ammoniakform gegebene Stickstoff durchschnittlich einen geringeren Ertrag lieferte, als der in Form von Chilisalpeter gegebene. Beidüngung von Kalk erhöht jedoch die Wirkung für Ammoniumsulfat bei Gerste, Hafer und Zuckerrüben. Weitere Versuche zeigten, daß Kalk die Bildung von Salpetersäure aus Ammoniak beschleunigt. Für alkalibedürftige Pflanzen, wie Gerste, Kartoffeln und Rüben, eignet sich ein Zusatz von Steinsalz oder Kaïnit zur Ammoniakdüngung. — Im Jahresbericht der königl. preussischen Gewerbe-*räthe* für 1888 wurden zwei Fälle von großen *Kohlenstaubexplosionen* in Briquettefabriken beschrieben. — L. Diehl bestimmte die *Lichtentwicklung und Wärmeausstrahlung verschiedener Intensivbrenner*. — F. H. Shelton hielt einen Vortrag über *Wassergas zur Beleuchtung* sonst und jetzt, in welchem Er im Wesentlichen die zu diesem Zwecke im Gebrauch befindlichen *Apparate* beschrieb. — M. H. Fontaine berichtete über die *Beleuchtung von Paris*. — H. Bunte untersuchte den *Einfluss der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flammen*. Aus allen Versuchen ergab sich, daß die durch den Kohlensäuregehalt ausgedrückte Verschlechterung der Luft mittelst der Verbrennungsproducte des Gases die Leuchtkraft der Flammen am empfindlichsten beeinflusst; demnächst folgt die Verminderung des Sauerstoffgehaltes durch Wasserstoffverbrennung und weiter zeigt sich, daß erheblich größere Mengen Kohlensäure der Luft direct zugeführt werden können, ehe die Leuchtkraft der Flammen wesentlich geschädigt wird. Faßt man die der Luft beigefügten Gase nur als Verdünnungsmittel, d. h. als wirkungslos, auf, so zeigt es sich

deutlich, daß jedem der Verdünnungsmittel ein besonderer Einfluß zukommt, und zwar ist dieser bei gleichem Sauerstoffgehalt am größten durch zugesetzte Kohlensäure, geringer durch Verbrennung von Leuchtgas und am geringsten durch diejenige von Wasserstoff. — Brookmann<sup>1)</sup> hat Versuche über den Einfluß der *Kohlensäure auf Licht und Leben* ausgeführt, auf welche hier nur verwiesen werden kann. — D. Coglievina brachte vergleichende Versuche über den *Nutzeffect von Steinkohlen- und Wassergas*, bei verschiedenen Kochapparaten geprüft. Nimmt man den theoretischen Heizeffect von 1 cbm Steinkohlengas zu 5150 C und von 1 cbm Wassergas zu 2813 C an, so ergeben sich im Mittel die Nutzeffekte zu 43,13 Proc., resp. 36,25 Proc. — A. Voller empfahl beim *Photometrieren mit der Amylacetatlampe*, stets das zu verwendende Amylacetat auf seine Reinheit zu prüfen. — F. v. Hefner-Alteneck untersuchte das Verhalten von *verunreinigendem Brennstoff in der Amylacetatlampe*. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

| Zusammensetzung                               | Amylacetat 80 Gew.-Proc.<br>Fuselöl 20 " |        | Amylacetat 98 Gew.-Proc.<br>Diamylen 2 " |       | Amylacetat 91 Gew.-Proc.<br>Alkohol 5 " "<br>Ricinusöl 4 " " |        | Amylacetat 80 Gew.-Proc.<br>Isobutylacetat 10 " "<br>Amylalkohol 10 " " |  | Amylalkohol 50 Gew.-Proc.<br>Alkohol 50 " " |  | Amylacetat, rein |
|---|--|--------|--|-------|--|--------|---|--|---|--|------------------|
|   |  |        |  |       |  |        |   |  |   |  |                  |
| Specifisches Gewicht bei 15°                  | 0,8645                                   | 0,8725 | 0,8745                                   | 0,869 | 0,8408   | 0,8735 |   |  |   |  |                  |
| Siedepunkt mit Rückflußkühler . . . . .       | 106,5°                                   | 189,5° | 120°                                     | 138°  | 81°  | 139,5° |   |  |   |  |                  |
| Consum, 1/2 Stunde nach dem Anzünden, Gramme. | 4,98                                     | 4,62   | 4,94                                     | 4,64  | 6,46   | 4,659  |   |  |   |  |                  |
| Abweichung vom normalen Consum, Proc. . . . . | + 6,9                                    | - 0,8  | + 6,0                                    | - 0,4 | + 39   | —      |   |  |   |  |                  |
| Abweichung von der Leuchtkraft, Proc. . . . . | - 2                                      | —      | unsicher                                 | + 0,4 | - 40   | —      |   |  |   |  |                  |

E. Baumert untersuchte ein graubraunes Pulver, welches die *Verstopfung eines Gasmessers* veranlaßt hatte. Dieses Pulver

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 266.

bestand aus 12,6 Proc. in Aether löslichen Stoffen (Kohlenwasserstoffen), 5,6 Proc. in Schwefelkohlenstoff löslichen Substanzen (Schwefel), 36,5 Proc. Ammonium- und Cyanverbindungen, sowie 45,3 Proc. Mineralsubstanzen. Letztere bestanden aus 29,60 Proc. Eisenoxyd, 6,57 Proc. Sand, 1,63 Proc. gebundener Schwefelsäure, 3,60 Proc. Bleioxyd, 3,70 Proc. Zinnoxid und 0,20 Proc. Kupferoxyd. — S. Buch berichtete über die *Untersuchung der Standardwäscher* auf dem Gaswerke in Elberfeld, und v. Corswant über die *Vergasung von Fleisch*.

G. Krämer<sup>1)</sup> besprach den von Carr verbesserten *Dinsmore-Proceß*<sup>2)</sup> der *Leuchtgasbereitung*, welcher darauf beruht, daß das rohe Gas und die gesammten Destillationsproducte der Steinkohle, einschliesslich Theer und Ammoniakwasser, zunächst eine im gleichen Feuer liegende leere Retorte zu passiren haben, in welcher sie überhitzt werden, ehe sie den Reinigungsapparaten zugeführt werden. An der Hand theoretischer Erörterungen wies Er nach, daß dieser Proceß zwar durch die heissere Vergasung der Steinkohle die Vortheile einer vermehrten Gasproduction bietet, daß dieselbe aber nur auf Kosten des im Leuchtgase enthaltenen Gemenges von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen geschehen kann, welche letztere umgekehrt möglichst darin zu erhalten sind, weil sie die Löslichkeit der die Leuchtkraft erheblich vermehrenden flüssigen und festen Kohlenwasserstoffe bedingen. Schliesslich widerlegte Er noch die Angaben von Smith und Anderen<sup>3)</sup>, nach welchen sich aus 2 Mol. *Kresol* und 1 Mol. *Phenol* bei der Vergasung 1 Mol. Anthracen, 1 Mol. Benzol und 3 Mol. Wasser bilden sollen; Versuche im Grossen zeigten, daß kaum 10 Proc. des Kresols in diesem Sinne umgewandelt wurden.

Mills<sup>4)</sup> stellte Berechnungen über die Mengen der in mit Bimsstein gefüllten Scrubbern aus dem *Kohlengas* zurückgehaltenen *schweren Oele* an.

F. Fischer<sup>5)</sup> bezeichnete das durch Mischen von *Wasser-*

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 1101. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2820. — <sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1886, 2170; f. 1889, 2815. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 527. —

<sup>5)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 693.

gas mit dem beim sogenannten Heißblasen erhaltenen Generatorgas als *Mischgas*, welcher Ausdruck bezeichnender ist als *Dowsongas* <sup>1)</sup>. Ein solches Mischgas enthielt 7,2 Proc. Kohlensäure, 26,8 Proc. Kohlenoxyd, 0,6 Proc. Methan, 18,4 Proc. Wasserstoff und 47,0 Proc. Stickstoff; dasselbe war aus englischem *Anthracit* gewonnen. Dieses Gas eignet sich besonders zur Benutzung in Gaskraftmaschinen, wobei die Auspuffgase der Maschine auch für Heizzwecke beachtenswerth sind. Auch Er theilte einen *Apparat* zur Untersuchung derartiger Gase mit.

Derselbe <sup>2)</sup> besprach die *Untersuchung von Generatorgas und Mischgas*, sowie einen *Apparat von Dowson*. Er beschrieb ferner die Herstellung des *Heizgases* in dem Kupferwerke der Société industrielle des métaux in St. Denis und die von diesem Gase ausgeführten fehlerhaften Analysen. — A. Lencauchez <sup>3)</sup> theilte daraufhin mit, daß sich in den Zahlen für die Gase ein Satzfehler eingeschlichen hatte, und daß die richtige Zusammensetzung des erzeugten Gases (I. aus Gascoaks, II. aus einem Gemisch von magerer und fetter Kohle) folgende ist:

|                       | I.    | II.   |
|-----------------------|-------|-------|
| Kohlensäure . . . . . | 3,77  | 0,45  |
| Kohlenoxyd . . . . .  | 21,16 | 25,84 |
| Aethylen . . . . .    | 1,38  | 0,57  |
| Methan . . . . .      | 1,10  | 3,85  |
| Wasserstoff . . . . . | 10,83 | 6,88  |
| Stickstoff . . . . .  | 61,36 | 62,41 |

Die in den Generatoren zu Sandvik (Schweden) benutzte schottische Kohle enthielt: 32,86 Proc. flüchtige Stoffe, 56,66 Kohlenstoff, 1,87 Asche, 0,41 Schwefel und 8,20 Wasser. Das damit erzeugte Gas enthielt: 3,42 Kohlensäure, 26,65 Kohlenoxyd, 4,86 Methan, 0,27 Aethylen, 11,00 Wasserstoff und 53,80 Stickstoff.

V. B. Lewes <sup>4)</sup> schrieb eine längere, sehr interessante Abhandlung über *Leuchtgase*, welche jedoch keinen kurzen Auszug gestattet. Es sei hier nur hervorgehoben, daß Er die Bunsen'sche Leuchtgasanalyse nicht für vollkommen ansieht, da in der-

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2822. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 619. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 721. — <sup>4)</sup> Chem. News 63, 3, 15, 32, 40, 63.

selben die höheren Paraffine (Aethan) als leuchtende Bestandtheile bei der Absorption nicht in Rechnung gezogen werden, sowie daß alle leuchtenden Gasflammen an die umgebende Atmosphäre auch unvollkommen verbrannte Gase, wie Kohlenoxyd, Grubengas, Wasserstoff und Acetylen, abgeben.

F. Fischer<sup>1)</sup> beschrieb einen von Ihm erfundenen *Apparat zur raschen Bestimmung von Kohlensäure und Sauerstoff in Gasen* (Verbrennungsgasen in Feuerungsanlagen).

Derselbe<sup>2)</sup> hat in einer Mittheilung über den *Einfluss der Beleuchtung auf die Zimmerluft* die von E. Cramer<sup>3)</sup> gegen Seine Berechnungen und Versuche<sup>4)</sup> gemachten Einwürfe einer eingehenden Kritik unterzogen.

W. Mackean<sup>5)</sup> besprach das *Gasglühlicht* nach dem System Auer v. Welsbach<sup>6)</sup>. Der Leuchtkörper bei diesem Lichte wird durch Tränken eines Baumwollgewebes mit den Lösungen der Nitrate von Zirkon, Lanthan, Thorium, Didym, Niob, Erbium u. a. und darauf folgendes Glühen erhalten. Weißes Licht erzeugen Mischungen von Zirkon, Lanthan und Thorium, oder Zirkon und Lanthan, oder Yttrium und Thorium; gelbes Licht geben Mischungen von Lanthan, Thorium, Zirkon und Cerium, oder Zirkon, Lanthan und Cerium; oranges Licht liefern Mischungen von Lanthan, Thorium, Zirkon und Didym, oder Lanthan, Thorium und Niob; grünes Licht endlich erzeugt eine Mischung von Thorium, Lanthan und Erbium. Die höchste Leuchtkraft erzielt eine Mischung von 60 Proc. Thoriumoxyd mit 30 Proc. Yttriumoxyd. Die Leuchtkraft nimmt je nach der verwendeten Mischung mit der Zeit in verschiedenem Grade ab. Kleine Zusätze von Ceriumoxyd vermindern diese Abnahme der Leuchtkraft; letztere wird jedoch stark durch fremde Beimengungen, besonders durch Eisen, herabgesetzt. In leuchtender Flamme werden die Leuchtkörper brüchig und leuchten dann auch weniger.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 619. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 622. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2851 f. — <sup>4)</sup> JB. f. 1883, 1751. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 196. — <sup>6)</sup> JB. f. 1887, 2670.

E. L. Nichols<sup>1)</sup> hat die Beziehungen zwischen zugeführter *Energie*, dem *Widerstand*, der *Brenndauer* und dem *Leuchteffect* der verschiedenen Formen von *Vacuumglühlampen* photometrisch und spectrometrisch verfolgt, sowie die Ergebnisse graphisch dargestellt. Sehr vortheilhaft für Leuchtzwecke ist die Strahlung erhitzter Metalloxyde, namentlich von Zink- und Magnesiumoxyd, bei denen Luminescenzphänomene eine außerordentlich hohe Strahlung in den brechbareren Spectralbezirken, bei verhältnißmäßig geringer Gesamtstrahlung, bedingen. Diese Lichtquellen scheinen Ihm die *Leuchter der Zukunft* zu sein.

N. Teclu<sup>2)</sup> hat Sich, angeregt durch eine Beobachtung an Heumann's<sup>3)</sup> Leuchtgasexplosionsapparate, mit der *Beschaffenheit der Flamme* des *Leuchtgases* beschäftigt. Zunächst konnte constatirt werden, daß sich diese letztere unter geeigneten Versuchsbedingungen durch Zutritt der atmosphärischen Luft in zwei Flammen spalten kann, von denen die eine an ihrer ursprünglichen Stelle fortbrennt, während die andere in Bewegung nach abwärts gelangt. Die Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung der Theilflamme ist abhängig vom Sauerstoffgehalt des Gasgemenges. Zur Veranschaulichung dieses Vorganges beschrieb Er einen eigenen *Apparat*. Die Flamme des Bunsen'schen Brenners besteht aus zwei über einander gestellten kegelförmigen Flammen von verschiedener Höhe und gleicher Basis. An der Peripherie des größeren, äußeren Kegels erfolgt bei verhältnißmäßig geringerer Hitze die Verbrennung der Leuchtgasbestandtheile, welche durch die untere Flamme unverbrannt emporsteigen, mit dem Sauerstoff der umgebenden atmosphärischen Luft. Im Zwischenraum der beiden Flammenkegel geht keine Verbrennung vor sich. Die Höhe der inneren Flamme entspricht der Resultirenden aus der Verbrennungsgeschwindigkeit des einströmenden Gasgemenges und seiner Einströmungsgeschwindigkeit. Die Brandfläche der inneren Flamme ist nach innen gekehrt; die Verbrennung, welche hier namentlich durch den mit dem Leuchtgas einströmenden Sauerstoff bewirkt wird, erzeugt eine hohe

<sup>1)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 279. — <sup>2)</sup> J. pr. Chem. [2] 44, 246. — <sup>3)</sup> In der JB. f. 1876, 14 ff. besprochenen Abhandlung.



Temperatur. Zur Demonstration der beiden Flammenkegel eignen sich Brandfiguren auf Holztafeln. — Auch die Flammen der anderen in Laboratorien in Anwendung stehenden Brenner wurden in den Kreis der Untersuchung gezogen.

W. C. Young<sup>1)</sup> hat eingehende Versuche mit *Normalwallrathkerzen* ausgeführt, welche zeigten, daß dieselben bei richtiger Benutzung (insbesondere den Zustand des Doctes betreffend) gut übereinstimmende Lichtzahlen ergaben. Das von den Kerzen ausgestrahlte Licht ist ungefähr proportional der Menge des verbrannten Wallrathes. Während die Stärke der Dochte innerhalb gewisser Grenzen gleichgültig ist, muß jedoch bei dem Versuche darauf Gewicht gelegt werden, daß die Cylinder gleiche Form, Wandstärke und Farbe besitzen.

F. Clowes<sup>2)</sup> hat einen *Apparat zur Prüfung von Sicherheitslampen* construirt, in welchem die brennenden Lampen mit brennbaren Gasgemischen in Berührung kommen.

A. M. Mayer<sup>3)</sup> bestimmte die *Leuchtkraft von flachen Petroleumflammen* in verschiedenen Azimuthen.

M. Boverton-Redwood<sup>4)</sup> beschrieb das Vorkommen von *Petroleum in Britisch-Indien* (Pendjab, Assam, Birma und Belutschistan).

H. Höfer<sup>5)</sup> publicirte eine Abhandlung über die *Entstehung des Erdöles*, in welcher Er die Bildung desselben aus animalischen Ueberresten aus dem Grunde vertheidigte, weil in allen Erdölgasen sich beträchtliche Mengen Stickstoff vorfinden, welche nachweislich nicht aus der Atmosphäre stammen können.

R. Zaloziecki<sup>6)</sup> schrieb einen sehr interessanten Aufsatz zur *Bildung von Erdöl und Erdwachs*, in welchem Er Seine diesbezüglichen Ansichten mittheilte. Zaloziecki setzt eine allmähliche Veränderung des thierischen Leichenmaterials unter Einfluß des Seewassers in den Meeresuferablagerungen, vorerst durch Fäulnißgährung und nachträglich, nach Aenderung der

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 185. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 2; Lond. R. Soc. Proc. 50, 122. — <sup>3)</sup> Sill. Am. J. [3] 41, 52. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 43. — <sup>5)</sup> Dingl. pol. J. 280, 234. — <sup>6)</sup> Dasselbst, S. 69, 85, 133; vgl. JB. f. 1890, 2853 f.

äußeren Bedingungen, Ueberschichtung und Luftabschluß, durch die eigentliche „Bituminisation“ voraus. Unter diesem Vorgang ist zu verstehen ein bei nicht zu hoher Wärme unter Druck und Zeitwirkung vor sich gehender allmählicher Abbau des Fettsäuremoleküls, unter Ausscheidung von Kohlensäure eventuell Kohlenoxyd, sowie Spaltung in gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffreihen. Letztere unterliegen im weiteren Verlaufe secundären Veränderungen durch Condensation und Polymerisation, welche zur Bildung von reinen und hydrogenisirten Kohlenwasserstoffen führen. Nach Zaloziecki's Auffassung sind Erdöl und Erdwachs Zersetzungsrückstände thierischer Substanzen in ähnlicher Weise, wie Mineralkohlen Rückstände des vegetabilischen Verwesungsprocesses sind, und analog diesen kann man Bituminisationsstadien, Fettwachs (Adipocire), Ozokerit (oder einen ozokeritähnlichen Zustand) und Erdöl in chronologischer Folge unterscheiden, welche mit den Verwesungsstadien: Torf (Lignit), Braunkohle und Schwarzkohle in eine relative Parallele zu stellen sind.

C. Ochsenius<sup>1)</sup> schrieb eine ausführliche Abhandlung über die *Entstehung des Erdöles*<sup>2)</sup>, in welcher Er die Ansicht vertrat, daß dasselbe sich unter dem Einflusse von Mutterlaugensalzen aus der in Meeresbuchten befindlichen reichen Fauna gebildet habe. — R. Zaloziecki<sup>3)</sup> kritisirte diese Abhandlung, worauf C. Ochsenius<sup>4)</sup> eine Erwiderung schrieb, welche sich auch auf die von Sickenberger<sup>5)</sup> beschriebene Bildung des *Erdöles* in *Aegypten* bezog.

A. Veith und C. Schestopal<sup>6)</sup> kritisirten in einem Aufsatze über *Erdölbildung* die Ansichten von Zaloziecki und Ochsenius<sup>7)</sup>; Sie kamen zu dem Schlusse, daß die von Engler<sup>8)</sup> gegebene Erklärung der Erdölbildung die einzig richtige sei, da sich bei der Zersetzung der organischen Substanzen thierischen Ursprungs unter den gegebenen Bedingungen hinreichende Mengen Wasser bilden (welche aus der Umgebung Salze zu lösen

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 935. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2839 f. — <sup>3)</sup> Chemikerzeitung 1891, 1203. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 1735. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 1582. —

<sup>6)</sup> Dingl. pol. J. 282, 136. — <sup>7)</sup> Vgl. die voranstehenden Auszüge.

<sup>8)</sup> JB. f. 1888, 2839 f.

vermögen), da ferner das Glycerin des *Trioleins* zunächst Acrolein, sodann die aromatischen Kohlenwasserstoffe liefern konnte und weil endlich in den Engler'schen Druckdestillaten auch Naphtene nachgewiesen wurden.

O. C. D. Rofs<sup>1)</sup> vertrat die Ansicht, die *Entstehung des Petroleums*<sup>2)</sup> könne auch durch vulkanische Einflüsse zu Stande gekommen sein, indem bei gleichzeitiger Einwirkung von Schwefelwasserstoff und Wasserstoffsuperoxyd (entstanden gedacht aus Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd nach der Gleichung  $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{S}$ ) auf Calciumcarbonat sich neben Gyps die Paraffine bilden können. — B. Redwood<sup>3)</sup> machte zu der vorstehenden Arbeit kritische Bemerkungen.

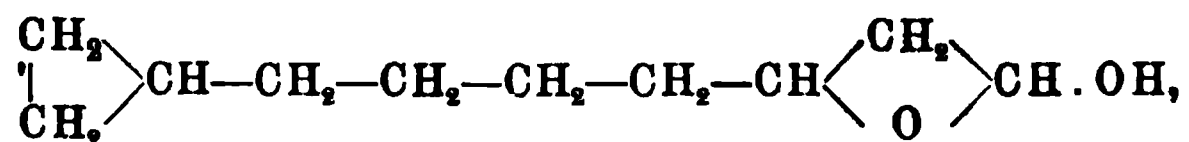
C. Ochsenius<sup>4)</sup> beschrieb das Vorkommen von *Erdöl und Asphalt* in der peruanischen Provinz *Payta*, sowie die Beziehung zwischen Salz und Kohle.

W. Smith<sup>5)</sup> lieferte Beiträge zur Kenntniss der *löslichen und harzigen Bestandtheile von bituminöser Kohle*. Er untersuchte eine japanische Kohle von Miike und fand in ihr 9,5 Proc. in Benzin lösliche Bestandtheile; Cannelkohlen verschiedenen Ursprungs enthielten nur 0,6 bis 1,06 Proc. solcher löslicher Bestandtheile. Er beschrieb das Vorkommen und die industrielle Verwerthung dieser japanischen Kohle; auch fand Er, daß die löslichen Bestandtheile derselben zum größten Theile aus Erdölkohlenwasserstoffen mit viel festem Paraffin bestehen. In Folge dessen sprach Er die Ansicht aus, daß das Bitumen (und vielleicht auch das Erdöl) das Product einer unterirdischen Hitze auf reiche Kohle (destructive und consecutive Destillation) sei.

R. Zaloziecki<sup>6)</sup> berichtete über die chemische Constitution der *Sauerstoffverbindungen (Säuren) im Erdöl*<sup>7)</sup>. Die aus den Abfalllaugen gewonnenen Säuren wurden zunächst wiederholt verseift, schliesslich nach dem abermaligen Abscheiden durch Mineralsäuren (analog dem Verfahren von Hell und Medinger<sup>8)</sup>

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 191. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2839. — <sup>3)</sup> Chem. News 64, 215. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1866. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 975. — <sup>6)</sup> Ber. 1891, 1808. — <sup>7)</sup> Vgl. Markownikow und Oglobin, JB. f. 1883, 1757 f.; Krämer und Böttcher, JB. f. 1887, 2679. — <sup>8)</sup> JB. f. 1874, 626.

in die Aethylester verwandelt und diese der fractionirten Destillation unterworfen. Zum Schlusse wurden drei bestimmte Fractionen erhalten: von 240 bis 245°, von 255 bis 260° und von 270 bis 280° siedend. Die in diesen Fractionen enthaltenen Säuren gehören einer ungesättigten Form an, sind jedoch nicht der Oelsäurereihe zuzuzählen. Sie addiren kein Brom in der Kälte, werden durch salpetrige Säure nicht polymerisirt und lösen sich in concentrirter Schwefelsäure ohne Entwicklung von schwefliger Säure. Mit Salpetersäure entstehen daraus Nitroproducte. Alle Mittel, diese scheinbar der hydrirten aromatischen Reihe angehörigen Säuren in Benzolderivate überzuführen, schlugen fehl. Das Erhitzen mit Jod führte zur Jodirung der Säuren. Die Fraction 240 bis 245° gab beim Behandeln mit Jod und rothem Phosphor einen *jodirten Ester*,  $C_{10}H_{17}OJ$ . Nach den Versuchen ist die in dieser Fraction enthaltene Substanz weder eine Säure, noch enthält sie einen Keton- oder Aldehydsauerstoff; vielmehr ist anzunehmen, daß dieselbe neben einer Alkoholhydroxylgruppe noch einen Lactonring enthält, demnach ein Lactonalkohol,



ist. Durch Destillation eines Gemenges dieser Substanz mit Schwefelsäure (im Verhältnisse ihrer Molekulargewichte) wurde eine kleine Menge eines Kohlenwasserstoffs,  $C_{10}H_{18}$  oder  $C_{10}H_{16}$ , erhalten, welcher Brom addirt. Wurde die Destillation jenes Alkohols mit weniger Schwefelsäure vorgenommen, so entstand ein Aether,  $C_{20}H_{38}O$ . Die in den drei Fractionen enthaltenen vermeintlichen Säuren sind demnach als *Decylen*-, *Undecylen*- und *Dodecylenlactoalkohole* zu bezeichnen.

Derselbe<sup>1)</sup> hat, gestützt auf Seine Arbeiten<sup>2)</sup>, sowie die Untersuchungen von Hell und Medinger<sup>3)</sup>, die *Bildung saurer Verbindungen im Erdöl* studirt. Zu diesem Zwecke wurden Rohöl und dessen Destillationsproducte zunächst von den ursprünglich darin enthaltenen sauren Verbindungen durch Schütteln

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 416. — <sup>2)</sup> Vgl. voranstehenden Auszug. — <sup>3)</sup> JB. f. 1874, 626; f. 1877, 727.

mit Alkalilaugen befreit und die so gereinigten Producte mit Luft bei gewöhnlicher Temperatur oder mit Luft resp. Sauerstoff bei höherer Temperatur behandelt. Die gebildeten sauren Verbindungen wurden dann auf titrimetrischem Wege (mit Phenolphthaleïn und Methylorange als Indicatoren) bestimmt. Aus der Gesammtheit der Versuche konnte der Schluß gezogen werden, daß die Acidität der Erdöle, besonders der gereinigten neutralen Destillate, bei der Oxydation nach gewöhnlichen Bedingungen unbeträchtlich ist und vorzüglich durch Bildung von Lactoalkoholen zu Stande kommt; dagegen ist in höheren Temperaturen die Säurezunahme bei der Oxydation bedeutend; es nehmen daran außer Lactoalkoholen und Fettsäuren auch organische Sulfo-säuren, beziehungsweise Schwefel- und Schwefligsäure Theil. Die Gröfse der Acidität kann in Abhängigkeit gebracht werden von dem Umfange der Zersetzung. Die Thatsache, daß niedriger siedende Fractionen (Mittelöle) stärker sauer sind, als höher siedende (Schweröle), kann secundären Ursachen zugeschrieben werden; sie findet Erklärung in einer theilweisen Zersetzung saurer Verbindungen bei der Destillation in hohen Temperaturen. Die Farbe der Oele steht nicht im directen Zusammenhange mit der Säuremenge und Oxydirbarkeit derselben. Die Säurezunahme bei der Oxydation in Gegenwart von Alkalien ist auch bei gewöhnlicher Temperatur eine sehr bedeutende <sup>1)</sup>).

G. Beilby<sup>2)</sup> hat den *Stickstoffgehalt von Rohpetroleum und von Paraffinölen* bestimmt, sowie nunmehr auch im amerikanischen Rohpetroleum Stickstoff gefunden. Es enthielten Stickstoff:

|  |             |
|--|-------------|
| Schottisches Oel (Retortendestillat) . . . . .         | 1,160 Proc. |
| Schottischer Ozokerit . . . . .                        | 0,296 "     |
| Amerikanischer Petroleumrückstand . . . . .            | 0,080 "     |
| Bakupetroleum . . . . .                                | 0,050 "     |
| Bakupetroleumrückstand . . . . .                       | 0,050 "     |
| Galizischer Ozokerit . . . . .                         | 0,188 "     |
| Schottischer basischer Theer . . . . .                 | 3,900 "     |
| Amerikanischer Rückstandtheer . . . . .                | 0,710 "     |
| Schottische rohe Coaks von der Oeldestillation . . . . | 3,200 "     |
| Amerikanische rohe Coaks von der Oeldestillation . .   | 0,375 "     |

<sup>1)</sup> JB. f. 1885, 2094. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 120.

C. F. Mabery<sup>1)</sup> berichtete über eine in Gemeinschaft mit A. W. Smith ausgeführte Arbeit, betreffend die *Zusammensetzung von Steinölen und Raffinerierückständen*. Sie fanden im rohen Ohio-Petroleum Methyl-, Aethyl-, Normalpropyl-, Iso- und Normalbutyl-, Pentyl-, Aethyl-pentyl-, Butyl-pentyl- und Hexylsulfid, ferner Sulfide, deren Siedepunkt und Zusammensetzung mit bisher beschriebenen Sulfiden nicht übereinstimmen, sowie eine Reihe schwefelfreier, augenscheinlich ungesättigter Oele.

S. Rideal<sup>2)</sup> hat verschiedene Versuche mit mehr oder weniger günstigem Erfolge ausgeführt, um *Petroleum erstarren zu machen*. Die Versuche wurden mit Seifen, Quillaia saponaria, Gelatine, Albumin, Milch, Ghattigummi und verschiedenen anorganischen gelatinösen Präcipitaten vorgenommen.

A. Veith und C. Schestopal<sup>3)</sup> schlugen vor, die *Erdöl-abfälle für die Sodaerzeugung* zu verwerthen. Zu diesem Zwecke werden die mit organischen Substanzen stark verunreinigten Abfallsäuren mit den unbrauchbar gewordenen Reinigungslaugen neutralisirt und nach dem Mischen mit kohlensaurem Kalk geglüht, wodurch eine reichliche Ausbeute zu erzielen ist. Die derart gewonnene Soda ist frei von Cyanverbindungen.

Bender<sup>4)</sup> untersuchte den aus den Lösungen mancher (deutscher) *Mineralöle in Benzin* sich abscheidenden schwarzbraunen Bodensatz (bei Elsässer Oelen bis zu 2 Proc. betragend). Das Verhalten und die Lösungsverhältnisse zeigten, daß diese Substanz *Asphalt* ist.

R. Kifsling<sup>5)</sup> hat ein Destillationsverfahren zur *Prüfung von Petroleumbenzinen*, welche unter Gewährleistung bestimmter Siedegrenzen verkauft werden, angegeben. Die Destillation von 100 ccm Benzin wird in einem Engler'schen Fractionirkölbchen vorgenommen und das in einem Kühler condensirte Destillat in einem Meßgefäß aufgefangen, an welchem das von 10 zu 10° übergehende Destillat abgelesen wird. Beim Beginn der Destillation wird die erste Constanz der Quecksilbersäule des Thermo-

---

<sup>1)</sup> Am. Chem. J. 13, 232. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 889. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 279, 21. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 390. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 328.

meters als „untere Siedegrenze“ angegeben, während nach dem vollständigen Abdestilliren der Flüssigkeit die höchste erreichte Temperatur die „obere Siedegrenze“ angiebt. Der sich beim Erkalten des Kölbchens ergebende Destillationsrückstand ist zu wägen resp. in Rechnung zu ziehen.

A. Veith<sup>1)</sup> beschrieb die *Benzinrectification* unter Zuhülfnahme verschiedener Apparate; Er kritisirte auch die von Kifsling<sup>2)</sup> mit dem Engler'schen Fractionirkölbchen erhaltenen Resultate, betreffend die Temperaturintervalle für die verschiedenen Benzine. — Hierzu schrieb R. Kifsling<sup>3)</sup> eine Erwiderung.

---

#### Oele; Fette; Harze; Gummi; Theerproducte.

A. und P. Buisine<sup>4)</sup> haben Ihre Versuche<sup>5)</sup> über das *Bleichen von Bienenwachs* und die Zusammensetzung des weißen Waxes fortgesetzt. Hierbei wurden als Bleichmittel Thierkohle, das Licht allein oder in Gegenwart von Talg oder Terpentinessenz, Wasserstoffsuperoxyd, Kaliumdichromat und Kaliumpermanganat verwendet, sowie jeweilen die Zusammensetzung des reinen, gelben Waxes mit dem gebleichten verglichen. Als Gesamtergebnis ergab sich, daß die Zusammensetzung des weißen Waxes viel mehr schwankt als jene des gelben Körpers. Die gefundenen Zahlen variiren mit der angewendeten Bleichmethode; sie hängen ab von der Art und Weise der Führung der Oxydation, und bei den Versuchen mit Talg von der Menge des letzteren.

Dieselben<sup>6)</sup> lieferten Beiträge zur *Theorie des Bleichens an der Luft*. Nach Ihren Versuchen ist zu diesem Vorgange auch das Licht unbedingt nothwendig. Selbst ozonisirte Luft wirkt im Dunkeln nicht bleichend auf Wachs ein. Dagegen bleicht Wachs, wenn auch langsamer, am Lichte in einem Strome

---

<sup>1)</sup> Dingl. pol. J. 282, 159. — <sup>2)</sup> Siehe den voranstehenden Auszug. —

<sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 282, 246. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 682. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2866. — <sup>6)</sup> Compt. rend. 112, 738.



eines indifferenten Gases. Beim Bleichproceß des Wachses wird nicht nur der färbende Körper, sondern auch das Wachs selbst in seiner Zusammensetzung geändert. Die hierbei frei werdenden Säuren (Oelsäure) wirken dann als Sauerstoffüberträger. Setzt man daher im Voraus derartige Sauerstoffüberträger dem Wachse hinzu (wie Talg oder Terpentinöl), so geht der Bleichproceß am Lichte viel schneller vor sich.

E. Hermite <sup>1)</sup> empfahl zum *Bleichen des Wachses* ein elektrochemisches Verfahren <sup>2)</sup>. Bei demselben wird die geschmolzene Masse durch auf elektrochemischem Wege aus Soda und Chlormagnesium erzeugtes Hypochlorit gebleicht.

Gebr. Lever <sup>3)</sup> ließen sich die Verwendung von *Tetrachlorkohlenstoff zur Oelauszuehung* patentiren.

R. Kifsling <sup>4)</sup> theilte einige Versuche über die *Gewichtsveränderungen der fetten Oele beim Stehen an der Luft* mit.

Scheurer-Kestner <sup>5)</sup> hat gefunden, daß sich die *Ricinölsäure* durch Erhitzen unter Abspaltung eines Moleküles Wasser in *Diricinölsäure* (S. 2799) verwandelt, welche sich weiter *polymerisirt*. Unter dem Einflusse von alkalischen Flüssigkeiten, sowie bei Temperaturen über 100° zerlegen sich diese Polyricinölsäuren wieder und liefern Monoricinölsäure. Dieser Vorgang der Umwandlung der Ricinölsäure in Diricinölsäure geht auch bei der Verseifung des *Ricinusöles* mit Wasser bei 150° zum Theil schon vor sich.

Derselbe <sup>6)</sup> hat die Zusammensetzung des aus Ricinusöl und Schwefelsäure dargestellten *Türkischrothöles* <sup>7)</sup> untersucht. Danach besteht dieses Oel aus der bei gewöhnlicher Temperatur beständigen *Sulforicinölsäure* und einem Gemenge von *Mono-* und *Diricinölsäure*. Bei 120° verliert die Sulforicinölsäure Wasser unter Zersetzung in Schwefelsäure und eine ölige Säure. Die sulfurirte Säure giebt beim Färben gelbere Töne, während die Polyricinölsäuren mehr blauere Nüancen liefern. Das Verhält-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 574. — <sup>2)</sup> Vgl. Hermite's Verfahren, JB. f. 1885, 2204. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 230 (D. R.-P. 53 571). — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 395. — <sup>5)</sup> Compt. rend. 113, 201. — <sup>6)</sup> Daselbst 112, 158, 395; Bull. soc. chim. [3] 6, 251. — <sup>7)</sup> Vgl. JB. f. 1883, 1789; f. 1884, 1844; f. 1886, 2208; f. 1887, 2683, 2684, 2699.

nifs zwischen der löslichen Sulforicinölsäure und den dieselbe begleitenden unlöslichen Polyricinölsäuren ist ein schwankendes; gewöhnlich beträgt der Gehalt des Oeles an löslicher Sulfosäure 40 bis 50 Proc. Die Sulforicinölsäure,  $\text{CO}_2\text{H}-\text{C}_{17}\text{H}_{32}-\text{CO}_2-\text{C}_{17}\text{H}_{32}-\text{O}-\text{SO}_2-\text{OH}$ , enthält bei  $60^\circ$  getrocknet noch 8 Mol. Wasser. Titirt man das Türkischrothöl mit Ammoniakflüssigkeit in Gegenwart von Lackmusfarbstoff, so findet der Umschlag der Farbe in Blau bereits nach der Sättigung der Sulforicinölsäure statt; hatte man an Stelle des Lackmusfarbstoffes das Phenolphthalein als Indicator verwendet, so trat die Rothfärbung erst nach Absättigung der gesamten im Oele enthaltenen Säuren ein. Auf diese Weise lassen sich im Türkischrothöl titrimetrisch die Mengen der Hauptbestandtheile bestimmen. Freie Ricinusölsäure giebt mit Schwefelsäure dieselben Producte wie das Ricinusöl.

J. A. Wilson<sup>1)</sup> beschrieb die Herstellung und Anwendung des *Türkischrothöles*<sup>2)</sup> und besprach die Untersuchungsmethoden desselben.

P. Juillard<sup>3)</sup> hat eine eingehende Untersuchung der *Türkischrothöle*<sup>4)</sup> vorgenommen und zunächst über das *Rothöl aus Ricinölsäure* berichtet. Dasselbe bestand aus einem in Wasser unlöslichen, aber in Benzin, Ligroin und Aether löslichen Gemisch von *Mono-, Di- und Triricinussulfosäuren*. *Diricinölsäure*,  $\text{HO}_2\text{C}-\text{C}_{17}\text{H}_{32}-\text{CO}_2-\text{C}_{17}\text{H}_{32}-\text{OH}$ , spaltet sich bei Einwirkung alkoholischer Alkalien in 2 Mol. *Monoricinölsäure*, ist aber beständig gegenüber siedenden Alkalicarbonatlösungen. Durch Alkohol und Chlorwasserstoffgas ätherificirt, liefert die Säure 2 Mol. *Ricinölsäure-Aethyläther*. Unter dem Einfluss wasserentziehender Mittel gehen 2 Mol. Diricinölsäure in 1 Mol. *Tetraricinölsäure* über. Die in Wasser lösliche (? siehe oben) Diricinussulfosäure,  $\text{HO}_2\text{C}-\text{C}_{17}\text{H}_{32}-\text{CO}_2-\text{C}_{17}\text{H}_{32}-\text{O}-\text{SO}_3\text{H}$ , wird durch Kali in Ricinölsäure und Ricinussulfosäure gespalten. Siedende verdünnte Säuren zersetzen diese Säure in Schwefelsäure und Diricinölsäure, sowie

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 26. — <sup>2)</sup> JB. f. 1883, 1739; f. 1884, 1844; f. 1886, 2208; f. 1887, 2683, 2684, 2699. — <sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 327; Arch. ph. nat. 25, 275; Bull. soc. chim. [3] 6, 638. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1883, 1789; f. 1884, 1844, 1845; f. 1887, 2683 f.

Wasser unter Druck dieselbe theilweise in Schwefelsäure und Ricinölsäure zersetzt; Alkalicarbonate wirken nur schwach darauf ein. Er beschrieb sodann die Darstellung und Eigenschaften des von der Ricinölsäure derivirenden Oeles.

A. Livache<sup>1)</sup> hat gefunden, daß das *Oxydationsproduct des Leinöles*, das *Linoxin*, beim längeren Behandeln mit verschiedenen Lösungsmitteln, beispielsweise mit Benzin, aufquillt und sich in unzusammenhängende, wenig gefärbte Flocken auflöst, während das Lösungsmittel sich färbt. Trennt man dann die Flüssigkeit von dem Ungelösten und trocknet die Lösung ein, so hinterbleibt eine an den Fingern haftende feste Substanz, welche schon bei niedrigerer Temperatur erweicht. Der unlösliche gequollene Rückstand dagegen trocknet zu einer elastischen, aber leicht zerreibbaren Masse ein. Somit besteht eine große Analogie desselben mit Kautschuk. Behandelt man das Linoxin mit einem Mineralöl, so zertheilt es sich noch leichter; die Theilchen setzen sich aber rasch ab und vereinigen sich wieder, während die Flüssigkeit nur schwach gefärbt erscheint. Er besprach auch die Vortheile für die Praxis, die man aus diesen Beobachtungen ziehen kann.

Die Arbeit von F. H. Thorp<sup>2)</sup> über die *Herstellung von gekochtem Leinöl* wurde auch an anderer Stelle<sup>3)</sup> mitgetheilt.

Die Norddeutsche Wollkämmerei und Kammgarnspinnerei in Bremen<sup>4)</sup> hat ein Verfahren zur *Darstellung von höheren Fettsäuren*, sowie *von Cholesterinwachs aus Wollfett* oder wollfetthaltigen Stoffen angegeben. Danach verseift man neutrales Wollfett mittelst alkoholischer Alkalien, löst das erhaltene Gemisch von Seifen und Cholesterinwachs in der eben hinreichenden Menge heißen Alkohols, verrührt die Lösung innig mit der sechs- bis achtfachen Menge Benzin und läßt absetzen. Es enthält dann die sich bildende untere Alkoholschicht die Seifen der niederen Fettsäuren, und die obere Benzinschicht diejenigen der höheren Fettsäuren nebst dem Cholesterinwachs. Erstere scheiden sich zum größten Theil schon beim Erkalten der abgezogenen Benzinschicht

<sup>1)</sup> Compt. rend. 113, 136. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2864. — <sup>3)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1081. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 420 (D. R.-P. 55 110).

ab, den Rest entfernt man durch Lösen des Rückstandes vom Abdestilliren des Benzins in heißem Alkohol und Abkühlen, wobei sich die Seifen der höheren Fettsäuren niederschlagen. Aus der Lösung des Cholesterinwachses wird der Alkohol abdestillirt. Die durch Mineralsäuren abgeschiedenen höheren Fettsäuren sind spröde und schmelzen bei 75 bis 79°. Das Cholesterinwachs besteht aus Cholesterin, Isocholesterin und höheren Alkoholen. Sowohl dieses Wachs als auch die höheren Fettsäuren sollen mit Talg, Paraffin, Wallrath oder Wachs gemischt auf Kerzen verarbeitet werden. Bei obigem Verfahren kann anstatt Benzin auch Schwefelkohlenstoff, Aceton, Benzol oder Chloroform benutzt werden.

J. J. Arnaudon<sup>1)</sup> bestimmte für zahlreiche *Wollsorten* die Mengen des darin enthaltenen *Wollschweißes*.

A. Kossel und K. Obermüller<sup>2)</sup> haben Sich die *Verseifung von Fetten, Wollfett, Wallrath, chinesischem Wachs* u. s. w. in Benzol-, Petroleumäther- oder Aetherlösung mittelst Natriumalkoholat, resp. mit Natrium und Alkohol, patentiren lassen. Die Verseifung soll leicht und glatt vor sich gehen, ferner die sich bildende, in den Lösungsmitteln unlösliche Seife leicht filtriren lassen.

H. N. Warren<sup>3)</sup> empfahl zur Bestimmung des *Erstarrungspunktes der Fettsäuren*, den *Talg* mit einer Mischung von gleichen Theilen Aetzkali und Aetznatron zu verseifen.

C. Engler und G. Rupp<sup>4)</sup> haben eine größere Anzahl Sorten von *amerikanischem Schweinefett untersucht*, wobei sich viele davon als mit Baumwollsamööl verfälscht erwiesen. Verwendet wurde hierbei das Jodadditionsvermögen [Hübl'sche Jodzahl<sup>5)</sup>], das Verhalten des Fettes beim Kochen mit alkoholischer Silbernitratlösung [Bechi'sche Reaction<sup>6)</sup>], die Färbung beim Behandeln des Fettes mit Bleiacetat und Ammoniak [Reaction von Labiche<sup>7)</sup>] und der Erhitzungsgrad beim Mischen des Fettes

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1256. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 419 (D. R. - P. 55 057). — <sup>3)</sup> Chem. News 63, 143. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 389; vgl. auch JB. f. 1889, 2503. — <sup>5)</sup> JB. f. 1883, 1823. — <sup>6)</sup> JB. f. 1884, 1687; f. 1887, 2473. — <sup>7)</sup> JB. f. 1889, 2503.

mit concentrirter Schwefelsäure [Verfahren von Maumené<sup>1)</sup>]. Ferner theilten Sie eine gut brauchbare, von Welmans aufgefundene Methode zur Prüfung von Schweinefett auf Verfälschungen mit fetten *Pflanzenölen* mit. Schüttelt man danach eine Lösung von reinem Schweinefett in Chloroform mit einer solchen von phosphormolybdänsaurem Natron in Salpetersäure, so verändert sich die Farbe der Mischung nicht, während beim Vorhandensein von fetten Pflanzenölen durch Reduction der Molybdänsäurelösung eine Grünfärbung auftritt, die um so intensiver sich zeigt, je reicher das Fett an fettem Pflanzenöl ist. Uebersättigt man diese Flüssigkeit mit Ammoniak, so geht die grüne Farbe in Blau über, während auch hierbei die Mischung mit reinem Schweinefett unverändert bleibt.

Mecke und Wimmer<sup>2)</sup> haben ebenfalls zahlreiche Proben von *Schweinefett untersucht*. Ungefähr 70 Proc. derselben waren mit Baumwollsaamenöl versetzt gewesen. Die Proben von Bechi<sup>3)</sup>, Labiche<sup>4)</sup> und von Hirschsohn (Goldchloridreaction)<sup>5)</sup> lassen leider bei zuvor erhitztem Baumwollsaamenöl im Stiche; dagegen tritt auch hier noch, wenn auch schwächer, die Grünfärbung bei der Welmans'schen Reaction<sup>6)</sup> ein. Auch die Hübl'sche Jodzahl<sup>7)</sup> ist bei einer Fälschung mittelst eines Gemisches von Cottonöl und Stearin unzuverlässig.

A. Jolles und F. Wallenstein<sup>8)</sup> besprachen die verschiedenen *Bleichverfahren für thierische Fette*; Sie haben speciell an Rindertalg, Margarine und Schweinefett Versuche ausgeführt. Die Absorptionsbleiche führt hier stets zum Ziel, doch erfordert die Trennung des Absorptionsmittels (Thierkohle, Bleichpulver, Kaolin, Spodium) durch Filtriren kostspielige maschinelle Anlagen. Die Oxydationsbleiche mit Luft, Permanganat und Salzsäure, Wasserstoffsuperoxyd, Baryumsuperoxyd, Braunstein und Schwefelsäure u. s. w. gelingt immer, doch ist von diesen Oxydationsmitteln mit Rücksicht auf das zu reinigende Fett nur das

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1881, 1025. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 518. — <sup>3)</sup> JB. f. 1884, 1667; f. 1887, 2473. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2503. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2541. — <sup>6)</sup> Siehe voranstehenden Auszug. — <sup>7)</sup> JB. f. 1883, 1823. — <sup>8)</sup> Chem. Centr. 1891a, 173.

Permanganat (10 g Permanganat in einem halben Liter Wasser gelöst, mit 10 g auf einen halben Liter verdünnter Schwefelsäure gemischt für 40 kg Fett) zu benutzen. Reste von Manganschamm werden durch schweflige Säure und diese wieder durch Wasserdampf entfernt. Die Reductionsbleiche endlich mittelst schwefliger Säure, Magnesiumpulver und Wasserdämpfen oder Eisen und Salzsäure u. s. w. gelingt niemals.

R. Kifsling<sup>1)</sup> hat die *Acidität verschiedener Fett- und Schmierstoffe* durch Titration der ätherischen Lösungen dieser Fette mit einer verdünnten alkoholischen Natronlösung bestimmt. Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß reine *Mineralöle* eine äußerst geringe, pflanzliche und thierische Fette ausnahmslos eine hohe Acidität besitzen, so daß eine einfache Titration ein mit Fettstoffen versetztes Mineralöl erkennen läßt. Hierbei wird vorausgesetzt, daß das letztere sorgfältig raffiniert sei. Unter den pflanzlichen Fetten zeichnen sich das *Olivenöl* und das *Baumwollsamensöl* durch hohe Acidität aus. Die amerikanischen Rinderklauen- und Schmalzöle besitzen eine geradezu enorme Acidität.

R. Jahoda<sup>2)</sup> hat aus *Thran* oder *Dégras* einen stickstoffhaltigen amorphen Körper abgeschieden, der nach complicirter Reinigung bei der Analyse Zahlen ergab, die zu einer Formel  $C_{18}H_{23}NO_5$  führten. Derselbe ist braun gefärbt, löst sich in Wasser nur spurenweise, leicht dagegen in Alkohol und Eisessig; unlöslich ist er in Aether, Benzol und Petroleumäther. In concentrirter Schwefelsäure oder Salzsäure sowie in Ammoniak ist er jedoch löslich und wird aus diesen Lösungen durch Wasser, resp. verdünnte Salzsäure wieder unverändert abgeschieden. Der Körper bleibt bis über 200° fast vollständig unverändert. — W. Fahrion<sup>3)</sup> schrieb hierzu Bemerkungen, in welchen Er behauptete, daß die von Jahoda beschriebene Substanz ein Gemenge von Oxysäuren und stickstoffhaltigen Verunreinigungen des *Thranes* vorstelle.

<sup>1)</sup> Chemikerzeit 1891, 789. — <sup>2)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 325. —

<sup>3)</sup> Dasselbst, S. 446.

R. Kifsling<sup>1)</sup> hat einen *Apparat zur Consistenzprüfung von Maschinenfetten* angegeben. Bei demselben wird die Zeit gemessen, welche ein cylindrischer Stab (von Messing, Zink oder Glas) gebraucht, um in das zu prüfende Fett bis zu einer bestimmten Tiefe einzusinken.

A. Künkler<sup>2)</sup> hat einen *Apparat zur Prüfung der Maschinenschmieröle auf Kältebeständigkeit* (Consistenz in der Kälte) beschrieben.

Zwischen A. Martens<sup>3)</sup> einerseits, sowie C. Engler und A. Künkler<sup>4)</sup> andererseits hat sich über die Gebrauchsfähigkeit der von Ihnen angegebenen *Apparate*<sup>5)</sup> zur Bestimmung des *Flüssigkeitsgrades* (*Viscosität*) von *Schmieröl* eine Discussion entsponnen.

J. Lew<sup>6)</sup> berichtete über eine von Petroff angegebene Methode zur *Beurtheilung der Schmierfähigkeit der Schmieröle*, welche auf der Bestimmung der inneren Reibung derselben in einem hierfür construirten *Apparate* beruht. — A. Künkler<sup>7)</sup> kritisirte die vorstehend angeführte Methode von Petroff und besprach die Bedingungen, die man vom Standpunkte der Praxis aus an ein Schmiermittel stellen muß.

Schestopal<sup>8)</sup> beschrieb in einem längeren Aufsätze das *Raffiniren von Petroleum und Schmierölen*, sowie die dabei verwendeten *Apparate*. Die chemische Reinigung dieser Oele besteht im Allgemeinen in der Behandlung derselben mit Schwefelsäure und Natronlauge, sowie im Waschen mit Wasser.

G. Kraemer und A. Spilker<sup>9)</sup> berichteten über *künstliche Mineralschmieröle*, die Condensationsproducte des Allylkohols mit den methylylirten Benzolen. Auf Grund der Zähflüssigkeit der von Ihnen<sup>10)</sup> entdeckten Verbindungen des Styrols mit den methylylirten Benzolen, welche Sie nunmehr als *Phenyltolyläthan*, *Phenylxylyläthan* und *Phenylcumyläthan* auffassen, besprachen Sie die Ursachen der Zähflüssigkeit gewisser Erdöle und der daraus

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 298. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 279, 137. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 112. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 115. — <sup>5)</sup> JB. f. 1890, 2612. — <sup>6)</sup> Dingl. pol. J. 280, 16, 40; Monit. scientif. [4] 5, 1072. — <sup>7)</sup> Dingl. pol. J. 281, 297. — <sup>8)</sup> Chemikerzeit. 1891, 352. — <sup>9)</sup> Ber. 1891, 2785. — <sup>10)</sup> JB. f. 1890, 861 f.



gewonnenen Schmieröle. Es gelang Ihnen, durch Einwirkung von concentrirter und rauchender Schwefelsäure auf ein Gemisch von Pseudocumol (Xylol u. s. w.) mit Allylalkohol in der Kälte ein Product zu gewinnen, das nach entsprechender Reinigung durch Behandeln mit Wasserdampf oder Destillation im Vacuum rein erhalten wurde. Dieser Körper  $C_{21}H_{28}$ ,  $\beta$ -*Dicumylpropan* oder *Dimethyl-Dicumylmethan*, bildet ein außerordentlich zähflüssiges Liquidum, das fast unzersetzt bei einer über  $300^{\circ}$  liegenden Temperatur überdestillirt werden kann und welches im Viscosimeter bei  $15^{\circ}$  eine Zahl 775 (Wasser = 1) besaß. Das bei der Darstellung dieses Körpers mitentstehende Harz  $(C_{21}H_{28})_n$  ist als ein Polymeres des ersteren Körpers aufzufassen. In ähnlicher Weise bilden sich aus Xylol und Allylalkohol der *Kohlenwasserstoff*  $C_{19}H_{24}$  und ein *Harz*. Das aus Xylol erhaltene Product war bedeutend weniger zähflüssig, so daß die Ansicht ausgesprochen wurde, die Zähflüssigkeit dieser Körper hänge von der Zahl ihrer Methylgruppen ab. Es wurde ferner der Vermuthung Ausdruck gegeben, daß derartige oder ähnliche Körper die Träger der Viscosität der mineralischen Schmieröle seien. Als nothwendige Folge ergab sich ferner, daß alle hochsiedenden Fractionen der Erdöle sauerstofffrei und die durch Zähflüssigkeit ausgezeichneten Schmieröle wasserstoffärmer sein müssen, als die weniger zähflüssigen Paraffinöle. — In einer Erklärung <sup>1)</sup> theilten Dieselben mit, daß A. von Baeyer schon vor 18 Jahren <sup>2)</sup> einige Allylverbindungen der methyilirten Benzole erhalten habe.

Thede <sup>3)</sup> hat die Bestandtheile von *Braunkohlen* nach ihrer Abstammung gesondert und die einzelnen Sorten auf ihre Abgabe von *Kreosot* bei der trockenen Destillation geprüft. Es ergab sich, daß fossile Nadelhölzer 30 bis 35 Proc., fossile Laubhölzer 45 bis 50 Proc. und erdige Braunkohle 6 bis 11 Proc. *Kreosot* liefern, dessen Eigenschaften jenen des Buchenholztheer-kreosots entsprechen.

L. H. Friedburg <sup>4)</sup> hat das *Copalharz* untersucht und da-

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3164. — <sup>2)</sup> JB. f. 1873, 351. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 800. — <sup>4)</sup> Chem. Centr. 1891a, 148.

für dessen Verhalten bei der Destillation, sowie gegenüber Lösungsmitteln und Reagentien geprüft, ohne im letzteren Falle mehr anzugeben, ob überhaupt eine Einwirkung stattfand oder nicht. Copal löst sich in Anilin, dessen Homologen, Nitrobenzol, Chloroform, Phenol und Cymol. Benzaldehyd löst zwar das Harz zuerst, jedoch nachher verdickt sich die Masse sogleich. Eisessig löst Copal theilweise auf; Schwefelkohlenstoff verwandelt das Harz in eine plastische Masse, die beim Trocknen zerbrechlich wird. Chromsäure ist ohne Einwirkung, Dichromat und Schwefelsäure entwickelt unter starker Reaction einen Geruch nach trockenen Blättern von *Asperula odorata*. Permanganat oxydirt das Harz in der Siedehitze. Schwefel bewirkt in siedendem Copal Entwicklung von Schwefelwasserstoff; die Masse wird dabei hart und schwarz. Bei der Untersuchung des *Kauri-Copals* auf dessen Siedepunkt gab Er als Resultat eine Tabelle, enthaltend die Temperaturangaben des geschmolzenen Harzes und der sich entwickelnden Dämpfe. Bei dieser Destillation wurden zwei Flüssigkeiten erhalten, welche das specifische Gewicht 0,86 und 1,01 besaßen.

E. Valenta <sup>1)</sup> untersuchte das in Mexico an Stelle von Asphalt in Verwendung stehende *Chutámaharz*. Es hat schwarzbraune Farbe, pechartige Consistenz und enthält 65 bis 75 Proc. in 95procentigem Alkohol lösliche Bestandtheile, ferner Gummi und Verunreinigungen. Das specifische Gewicht bei 15° ist 1,2577; der Aschengehalt beträgt 2 bis 5 Proc. Durch Schmelzen mit Aetzkali entsteht daraus Protocatechusäure. Der in Alkohol lösliche Theil des Harzes läßt sich durch Schwefelkohlenstoff in einen darin löslichen und einen unlöslichen Bestandtheil zerlegen. Der erstere,  $\alpha$ -Harz genannt, überwiegt an Menge und ist eine gelbbraune, glasige Masse, die sich in Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Eisessig, Chloroform und Benzol leicht löst. Kalilauge verseift dasselbe; die Verseifungszahl ist 171 bis 175, die Jodzahl 48, die Bestandtheile 74,79 Proc. Kohlenstoff, 9,07 Proc. Wasserstoff und 16,14 Proc. Sauerstoff. Das in Schwefelkohlenstoff unlös-

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891b, 687.

liche  $\beta$ -Harz ist eine braune, colophoniumähnliche Masse, die in Alkohol, Aether, Amylalkohol und Chloroform leicht löslich, in Benzol, Toluol und Xylol schwer löslich und in Schwefelkohlenstoff unlöslich ist. Kalilauge verseift auch dieses Harz; dessen Jodzahl ist 68,8. Das Harz besteht aus 67,09 Proc. Kohlenstoff, 7,17 Proc. Wasserstoff und 25,74 Proc. Sauerstoff.

Stockmeier<sup>1)</sup> empfahl, zur *Entsäuerung von Dammarharz*, eine Lösung dieses Harzes in Petroleumbenzin mit einer 10 procentigen Aetznatronlösung auszuschütteln. Zur Herstellung eines *Goldbronzefirnisses* giebt man zu 1 Liter der entsäuerten Benzinlösung 500 g Bronze oder Brocat. Da die entsäuerte Lösung aus der Luft wieder rasch Sauerstoff aufnimmt und sauer wird, ist dieselbe in gut schließenden Gefäßen aufzubewahren.

P. Palladino<sup>2)</sup> beschäftigte sich mit der *Untersuchung von Gummi arabicum und verwandten Gummiarten*. Er studirte zunächst die Bildung und Zusammensetzung der Gummiarten und theilte letztere in lösliche (Gummi) und unlösliche (Metagummi) Arten ein. Die Gummiarten sind die Verbindungen der Gummisäure und der isomeren Metagummisäure mit Kalk, Natron, Kali und Magnesia. Nach der Herkunft und der verschiedenen Eigenschaft theilte Er die Gummiarten ein in: Gummi arabicum, Kordofangummi, Sennarigummi, Senegalgummi, Suakingummi, Geddagummi, Barberiagummi, indischen Gummi, Capgummi, australischen Gummi, Gummi von Angico und Nutzquite und Acajougummi. Er studirte ferner die Veränderungen, das Verhalten des Gummi gegen Reagentien, das Drehungsvermögen vor und nach der Behandlung mit Säuren. Die in Verwendung gekommenen Reagentien waren: Salze des Bleies, Kupfers und Quecksilbers, ferner Jod, Borax, Albumin, Orcin, Guajactinctur, Oxalsäure, Gallussäure, Tannin, Alkalisilicate, molybdänsaures Ammonium und Alkalien. Zum Schlusse besprach Er die Verfälschungen des arabischen Gummis (mit unlöslichen Gummiarten und Dextrin), sowie ihre Erkennungsmittel und theilte Analysen von 24 Handelssorten von Gummi mit.

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 174. — <sup>2)</sup> Staz. sperim. agrar. ital. 21, 523 (Ausz.).

S. Rideal und W. E. Youle <sup>1)</sup> beschrieben in sehr eingehender Weise das *Gummi arabicum* und seine *Ersatzmittel*, sowie die entsprechenden Untersuchungsmethoden dieser Klebmittel. *Dextrin* kann durch die Jodreaction, *Leim* durch eine Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl <sup>2)</sup> in Surrogaten erkannt werden. Schwieriger ist es, Gummi arabicum von *Ghattigummi* (indischem Gummi) zu unterscheiden. Letztere Droge absorbiert aus kochender Kalilauge weniger Kali, als Gummi arabicum. Sehr wichtig sind in diesem Falle Viscositätsbestimmungen, wozu Sie einen eigenen *Apparat* angaben. Gemische von Gummi arabicum und Ghattigummi sind zäher, als die einzelnen Gummisorten; Arabin ist im Stande, das unlösliche Metarabin des Ghattigummi zu lösen. Die Zähigkeit von Gummilösungen nimmt mit steigender Temperatur rasch ab; auch mit Zunahme der Concentration wächst die Zähigkeit, anfänglich langsam, dann rascher. Auf die Details dieser übersichtlichen Arbeit muß verwiesen werden.

J. H. Maiden <sup>3)</sup> beschrieb das Vorkommen, die Beschaffenheit und die Verwendung von *Grass-Tree Gum* (von *Xanthorrhoea hastilis*, *arborea*, *australis*, *Preissii*, *Tateana*).

J. H. Maiden <sup>4)</sup> berichtete über das *Gummi von Ceratopetalum gummiferum* und *Ceratopetalum apetalum*. Die Zusammensetzung dieser Gummiarten war folgende:

|                                       | C. gummiferum | C. apetalum |
|---------------------------------------|---------------|-------------|
| Tannin . . . . .                      | 16,76         | 6,35        |
| Phlobaphen (in Alkohol löslich) . . . | 19,5          | 12,21       |
| Phlobaphen (in Alkohol unlöslich) . . | 41,6          | 52,09       |
| Cumarin . . . . .                     | (variabel)    | 2 bis 3     |
| Unreinigkeiten . . . . .              | 2,5           | 2,0         |
| Feuchtigkeit . . . . .                | 16,7          | 20,47       |
| Asche . . . . .                       | 1,8           | 3,44        |

C. Barus <sup>5)</sup> beschrieb die *Lösungen von vulkanisirtem Kautschuk* in verschiedenen Lösungsmitteln.

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 610. — <sup>2)</sup> JB. f. 1888, 2611. — <sup>3)</sup> Pharm. J. Trans. [3] 21, 902. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 742. — <sup>5)</sup> Sill. Am. J. [3] 42, 859.

Holden<sup>1)</sup> untersuchte ein *kautschukhaltiges Mineralöl* (Schmieröl). Die Viscosität bei 20°, bezogen auf Rüböl von 20°, betrug 7,5, bei 110° jedoch 0,1; das spec. Gewicht betrug 0,904 bei 15,6°. Der Entflammungspunkt lag bei 178°, der Entzündungspunkt bei 228°. Der Säuregehalt betrug 0,01 Proc. 50 ccm absoluter Alkohol lösten von 25 ccm Oel 2 Vol.-Proc. Ein Gemisch von 4 Thln. Aether und 3 Thln. Alkohol schied 2 Proc. Kautschuk aus dem Oele ab. Vergleichende Reibungsversuche zeigten, daß sich das kautschukfreie Oel viel günstiger verhielt, als das kautschukhaltige.

W. Thomson und F. Lewis<sup>2)</sup> haben den Einfluß verschiedener *Metalle, Metallsalze, Säuren und oxydirender Substanzen auf Kautschuk* untersucht. Der hierzu verwendete Kautschuk wurde in dünnen Schichten mit Chlorschwefel und Schwefelkohlenstoff vulkanisirt. Das Metall wurde in Form von Feilspänen 10 Tage lang in Einwirkung auf den Kautschuk belassen und danach die Veränderung des letzteren untersucht. Es ergab sich, daß in erster Linie das *Kupfer*, im geringeren Mafse jedoch auch Platin, Palladium, Aluminium und Blei den Kautschuk verderben. Von Salzen wirkten zerstörend die Kupferverbindungen, Jodarsen, Silbernitrat, Strontiumchlorat, Vanadinchlorür, Braunerstein und Chlorwismuth; stark schädigend wirkten Ferronitrat, Natriumnitrit, Urannitrat und Ammoniumvanadat; minder stark schädigend sodann Bleichromat, Eisenvitriol, Zinkacetat, Chlorzink, Zinnoxid, Zinnchlorid, Chromsäure und Bleiborat. Jedenfalls wirken Kupferverbindungen am verderblichsten, und verhindert die An- oder Abwesenheit von fetten oder öligen Substanzen diese Wirkung der Kupferverbindungen nicht. Im geringeren Mafse als Kupfer und dessen Verbindungen wirkt Manganoxyd ein; man muß demnach Farben, die zum Färben wasserdichter Stoffe benutzt werden, zunächst auf die Anwesenheit dieser zerstörenden Substanzen prüfen. Die Oxyde des *Chroms* sind dagegen nicht von jener schädlichen Wirkung auf Kautschuk, wie allgemein angenommen wird. Mit Ausnahme der Salpetersäure

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891a, 390. — <sup>2)</sup> Chem. News 64, 169.

wirken auch freie Säuren nicht schädigend ein, und sogar Wasserstoffsuperoxyd greift den Kautschuk nicht an. Bringt man auf ein mit Chlorschwefel vulkanisirtes Stück Kautschuk Jodarsenlösung, so entstehen braune Flecken von Jod; diese Erscheinung tritt bei nicht vulkanisirtem oder warm (ohne Chlorschwefel) vulkanisirtem Kautschuk nicht ein und kann als Erkennungsmittel für mit *Chlorschwefel* vulkanisirten *Kautschuk* dienen.

A. M. Mayer<sup>1)</sup> hat einige *physikalische Eigenschaften des Hartgummis* (Vulcanit, Ebonit) bestimmt. Der Coëfficient der Linearausdehnung wurde zwischen 0 und 18° zu 0,0000636 gefunden. Für die cubische Ausdehnung ergab sich die Formel  $V_t = V_0 + 0,000182t + 0,00000025t^2$ . Die spezifische Wärme des Ebonits betrug im Mittel 0,33125, der Brechungsindex 1,568. Desgleichen wurden die diathermischen Eigenschaften des Vulcanits studirt.

E. Valenta<sup>2)</sup> hat, ausgehend von der Thatsache, daß die Lichtempfindlichkeit des natürlichen Asphaltes von der Menge des darin enthaltenen Schwefels abhängt, versucht, einen *künstlichen Asphalt* herzustellen. Zu diesem Zwecke wurde Colophonium mit Schwefel bis zum Aufhören der Schwefelwasserstoffentwicklung (250°) erhitzt. Die rückständige schwarze Masse verhielt sich ganz ähnlich dem syrischen Asphalt und war sehr lichtempfindlich.

Nach A. und S. de Pont<sup>3)</sup> gewinnt man eine *elfenbeinähnliche Masse*, wenn man 100 Thle. Aetzkalk, 300 Thle. Wasser, 75 Thle. Phosphorsäurelösung vom spec. Gew. 1,05 bis 1,07, 0,16 Thle. Calciumcarbonat, 1 bis 2 Thle. Magnesiumoxyd, 5 Thle. gefälltes Thonerdehydrat, 20 Thle. *Albumin* und 15 Thle. *Gelatine* innig mischt, den Teig nach einigen Stunden formt, in einer gelüfteten Kammer ein bis zwei Tage lang bei 15 bis 22° vortrocknet und endlich in auf 132° erhitzten Formen einem Druck von 300 kg auf 1 qm aussetzt. Nach drei- bis vierwöchentlichem Lagern ist die Masse zur mechanischen Bearbeitung bereit.

---

<sup>1)</sup> Sill. Am. J. [3] 41, 54. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891a, 685. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 606 (D. R.-P. 55 246).

C. Junk<sup>1)</sup> besprach in einem Aufsatz, betitelt „zur Rostschutztechnik“, die Vorzüge der von der Firma Dr. Graf u. Co. zu Berlin in den Handel gebrachten *Schuppenpanzerfarbe*. Dieselbe besteht aus einem durch Ozonisierung (ohne Bleiglättebehandlung) erhaltenen Leinölfirnis, in welchem sehr dünne, biegsame, chemisch kaum aufschliefsbare, giftfreie Schüppchen vertheilt sind.

---

#### Pflanzen- und Thierfaser; Färberei (Farbstoffe).

H. Schlichter<sup>2)</sup> hat einen Untersuchungsgang zur qualitativen und quantitativen *Prüfung von Textilfasern und -fabrikaten* angegeben. Auf denselben kann hier nur verwiesen werden.

Die Arbeit von H. Tauss<sup>3)</sup> über das Verhalten des *Holzes* und der *Cellulose* gegen erhöhte Temperatur und erhöhten Druck bei Gegenwart von Natronlauge wurde auch an anderer Stelle<sup>4)</sup> mitgetheilt.

H. Lifschütz<sup>5)</sup> hat die Einwirkung von *Salpeterschwefelsäure auf Pflanzenfasern* (Hanf, Jute, Holzspäne, Stroh u. s. w.) studirt und gefunden, daß ein bestimmtes Gemenge von verdünnter Salpetersäure und Schwefelsäure (vom spec. Gewichte 1,34 bis 1,36, 32 Proc. Schwefelsäure und 18 bis 20 Proc. Salpetersäure enthaltend) in der Kälte oder bei gelinder Wärme (45 bis 50°) unter Gasentwicklung die Beimengungen der Cellulose theils oxydirt, theils in lösliche Form überführt, ohne daß eine Nitrirung der letzteren eintritt. Die so behandelte Faser (Kiefernholzspäne) können dann abgewaschen, mit verdünnter Sodalösung gekocht und schliesslich gründlich gewaschen werden, worauf fast ganz reine, seideglänzende *Cellulose* resultirt, welche keine Ligninreaction mehr giebt, sehr stark und verfilzbar ist, 1,5 bis 1,8 Proc. Asche und keine Spur Nitrocellulose enthält. Das abgegossene

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 899. — <sup>2)</sup> Daselbst. S. 601. — <sup>3)</sup> JB. f. 1890, 2189 f., 2873 f. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 1264. — <sup>5)</sup> Ber. 1891, 1186.



Säuregemisch kann bis zur vollständigen Ausnutzung der Salpetersäure wiederholt verwendet werden, worauf die saure Flüssigkeit auf *Oxalsäure* mit Leichtigkeit verarbeitet werden kann. Die Ausbeute beträgt 38 bis 40 Proc. Cellulose und 29 bis 30 Proc. Oxalsäure vom Gewichte des angewendeten trockenen Holzes. Die bei der Oxydation entstehenden Gase bestehen aus salpetriger Säure, Untersalpetersäure und Stickoxyd; sie können von Neuem auf Salpetersäure verarbeitet werden. Noch ist hinzuzufügen, daß Cellulose-Schwefelsäure (Lösung von Cellulose in Schwefelsäure) mit Leichtigkeit durch Salpetersäure zu Oxalsäure oxydirt wird.

C. F. Crofs und E. J. Bevan<sup>1)</sup> unterwarfen die Arbeit von J. Lifschütz<sup>2)</sup> einer kritischen Besprechung und theilten dann die Resultate Ihrer Untersuchung der Einwirkung sehr verdünnter *Salpetersäure* (4 bis 7 Proc.  $\text{HNO}_3$ ) auf die *Jutefaser* mit. Diese Resultate sind die nachstehenden: 1. Die gelben Producte, welche bei der Einwirkung einer mälsig concentrirten Säure auf die verholzte Faser erhalten werden, sind stark saure Verbindungen, in denen das Verhältniß des Stickstoffs zum Kohlenstoff ein sehr weites ist. So hat eines dieser Producte, dessen Baryum- und Calciumverbindungen analysirt wurden, die empirische Zusammensetzung  $\text{C}_{25}\text{H}_{39}\text{NO}_{25}$ , und haben dessen Salze die Formel  $\text{C}_{25}\text{H}_{31}\text{NO}_{25}\text{M}_4$ . 2. Die Jutefaser wird durch die Einwirkung der verdünnten Säure bei 50 bis 60° vollständig gespalten in Cellulose (unlöslich) und lösliche Abkömmlinge des nicht celluloseartigen Bestandtheiles; ferner entstehen Oxalsäure und gasförmige Producte. 3. Die specifische Wirkung der Salpetersäure in dieser verdünnten Form wird aufgehoben durch Zusatz von Harnstoff, wonach ihre Wirkung sich nicht mehr unterscheiden läßt von derjenigen der nicht oxydirend wirkenden Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure). Es ist demnach die salpetrige Säure ein wesentlicher Factor der Zersetzung. 4. Die Cellulosen sind verhältnißmälsig widerstandsfähig gegen verdünnte Salpetersäure, durch eine concentrirtere Säure werden sie aber in *Oxycellulose*<sup>3)</sup> (ohne

---

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 1772. — <sup>2)</sup> Vgl. voranstehenden Auszug. — <sup>3)</sup> JB. f. 1884, 1624, 1832, 1833, 1848, 1853.

Bildung von Zwischenproducten) übergeführt. 5. Niträte der *Jutefasersubstanz* bilden sich unter ähnlichen Bedingungen wie die, bei denen Baumwollcellulose nitriert wird; drückt man die erstere durch die angenäherte Formel  $C_{12}H_{13}O_9$  aus, so ist das höchste Nitrat, welches sie liefert, das *Tetranitrat*,  $C_{12}H_{14}O_5(NO_3)_4$ . — Weitere Untersuchungen ergaben, daß die spezifische Wirkung verdünnter Salpetersäure bei der Zersetzung der *Lignocellulose* (welche wahrscheinlich einen sechsgliedrigen, geschlossenen Kohlenstoffring enthält) eine gemeinsame Reaction von Salpetersäure und salpetriger Säure ist. Wird die Jutefaser mit verdünnter Salpetersäure bei 50 bis 60° erhitzt, so findet eine stetige Entwicklung von wenig Stickoxyd und viel Stickoxydul statt; später tritt dann Blausäuregeruch auf; werden die Reactionsproducte hiernach mit Alkali gekocht, so entwickelt sich Ammoniak, und eine weitere Menge Blausäure wird gebildet. Oxalsäure findet sich ebenfalls unter den Producten vor. — Die bisherigen Schlußfolgerungen über den Mechanismus der Einwirkung der Säure sind folgende: Die erste Wirkung besteht in der Hydrolyse der Verbindung an Punkten, wo Aldehydcondensation stattfindet; darauf folgt Oxydation, wobei salpetrige Säure als erstes Desoxydationsproduct auftritt. Die salpetrige Säure greift darauf die Ketonringe (Chinone) unter Bildung von Oximen an, und diese reagiren weiter mit salpetriger Säure nach der Gleichung:  $X=C=NOH + O=NOH = X=CO + N_2O + H_2O$ . Das Endresultat ist also die Anhäufung von Sauerstoff, wodurch die Ringe aufgespalten werden und Oxydationsproducte von niedrigstem Molekulargewicht entstehen.

A. Ihl<sup>1)</sup> hat Sich mit der Frage beschäftigt: „Was ist *Holzsubstanz*?“ Zunächst fand Er, daß *Zimmtaldehyd* ein normaler Bestandtheil der Holzsubstanz sei, und daß dieser Körper begleitet sei von anderen Derivaten des Allylbenzols, wie Eugenol, Safrol, Anethol, Coniferylalkohol und *Vanillin*. Gleichwie im Zimmt ist jedoch der Zimmtaldehyd nicht im freien Zustande vorhanden, sondern gebunden an Terpene, Harze, Campherarten,

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 201; Monit. scientif. [4] 5, 1271.

Gummi und vielleicht auch an Cellulose. Durch Kochen mit Alkalien, Säuren, besonders unter Anwendung eines starken Druckes, werden diese Verbindungen in ihre Bestandtheile zerlegt. — Das *Lignin* ist unter die Gummiharze (Gemenge von Gummi, Harzen und ätherischen Oelen) einzureihen. Manche Balsame und Harze des Handels geben die gleichen Farbenreactionen (mit Phloroglucin und Anilinsulfat), wie das Lignin. Die Gummiarten walten jedoch im letzteren vor. Den Hauptbestandtheil der incrustirenden Substanz des Holzes bilden die *Gummide*. Die Gummiarten des Lignins besitzen dieselben Eigenschaften wie Gummi arabicum, sie zerlegen auch Carbonate, Sulfit und Sulfide. Beim Kochen des Holzes mit Natronlauge oder mit Sulfiten werden die Gummide gespalten; die Gummiarten gehen in Lösung (bei Sulfiten als Kalksalze), die Aldehyde, Terpene polymerisiren und verflüchtigen sich, die Harze endlich bleiben im Falle der Verwendung von Calciumsulfit als Kalksalze zurück. Der Sulfitproceß wird daher am besten verlaufen, wenn gerade so viel schwefligsaurer Kalk in Lösung verwendet wird, als zur Neutralisation der im Holze enthaltenen Gummisäuren nothwendig ist. — Zu dieser Arbeit machte M. Niggel<sup>1)</sup> Bemerkungen, in welchen Derselbe nachwies, daß die meisten von Ihl angeführten Holzstoffreactionen nicht neu sind.

L. Vignon<sup>2)</sup> hat durch mehrstündiges Erhitzen von *Baumwolle* mit Chlorcalciumammoniak oder *Ammoniakflüssigkeit* (von 22°) auf 100 bis 200°, je nach der Einwirkungsdauer, verschiedene stickstoffhaltige Producte erhalten, ohne daß bei denselben die wesentlichsten technisch wichtigen Eigenschaften der Baumwolle verloren gegangen wären. Eine solche *ammoniakalische Baumwolle* entwickelt beim Zusammenbringen mit Säuren mehr Wärme als gebleichte oder ungebleichte, gewöhnliche Baumwolle und wird außerdem von sauren Farbstoffen im erhöhten Maße angefärbt.

A. Haufsner<sup>3)</sup> hat durch Ziegelbauer zwei Sorten von

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 298. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 487; Bull. soc. chim. [3] 5, 472. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 279, 95.

Kalkstein's *Ammonin*, welches zur Darstellung von *Ammonin-cellulose*<sup>1)</sup> dienen soll, untersuchen lassen. Die folgenden Resultate zeigen, daß es sich hierbei im Wesentlichen um ein Verfahren der Herstellung von Natroncellulose handelt.

|   | Probe I<br>zur Hadern-<br>wäsche<br>Proc. | Probe II<br>zur Cellulose-<br>darstellung<br>Proc. |
|---|---|--|
| Feuchtigkeit . . . . .  | 3   | 4  |
| Feuchtigkeit + organische Substanz (Glüh-<br>verlust) . . . . . | 7   | 9  |
| Kieselsäure . . . . .   | 30  | 21   |
| Thonerde mit etwas Eisen . . . . .                              | 7   | 5  |
| Kalk (kohlensaurer) . . . . .                                   | 28  | 25   |
| Alkalien (gerechnet als Natron) . . . . .                       | 16  | 22   |
| Salzsäure . . . . .   | 3   | 1,5  |
| Schwefelsäure . . . . .   | 3   | 3,0  |
| Schwefel . . . . .  | 1   | 1,5  |
| Kohlensäure, an Alkali gebunden . . . . .                       | 5   | 13,0   |

In Dingler's Journal<sup>2)</sup> wurden die Vorthelle der *Leimung der Papierfaser mit Ammoniumalbumin*<sup>3)</sup> besprochen.

J. Wunder<sup>4)</sup> hat Versuche über die *animalische Leimung des Papiers*, insbesondere zu dem Zwecke ausgeführt, ein wasserdichtes Papier zu erlangen. Er fand, daß in Natronlauge zerfallene *thierische Häute*, nach der Behandlung der rückständigen Fasern mit Alaun, ein Material abgeben, welches, der Papiermasse zugesetzt, ein sehr festes Papier liefert. Solche Papiere waren aber nur dann beeinflusst, wenn bei dessen Herstellung auf 2 Aeq. Aetznatron 1 Aeq. Alaun genommen wurde. Es zeigte sich dann, daß unter Verwendung von basischem Thonerdesulfat,  $[\text{Al}(\text{SO}_4)(\text{OH})]$ , oder Thonerdeacetat (Thiosulfit, Sulfit, Chromat) beim Leimen der Papierfaser mit animalischem Leim, günstige Resultate zu erzielen sind. Basirend auf diese Beobachtung beschrieb Er dann die Leimung der fertigen Papiere und die Leimung des Papierstoffes im Holländer.

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2876. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 279, 298; Monit. scientif. [4] 5, 1289. — <sup>3)</sup> Vgl. E. Muth, JB. f. 1890, 2879. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit. 1891, 702.

Prud'homme<sup>1)</sup> hat Versuche über das *Bleichen von Baumwolle mit Wasserstoffsuperoxyd* ausgeführt, wobei Er die von H. Koechlin<sup>2)</sup> angegebene Methode des Bleichens unter Zusatz von gebrannter Magnesia in den Kreis Seiner Untersuchungen zog. Magnesia, Zinkoxyd und Cadmiumoxyd reagiren hiernach mit Wasserstoffsuperoxyd unter Bildung von Hyperoxyden, welche relativ beständig sind. In jenen Fällen, in welchen man das Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Flüssigkeit zur Anwendung bringen muß, ist es unbedingt vorzuziehen, Magnesia oder Zinkoxyd statt Aetznatron oder Ammoniak anzuwenden. Die Peroxyde des Magnesiums und Zinks sind stabiler als das Wasserstoffsuperoxyd und reguliren besonders in der Hitze die Abgabe des activen Sauerstoffs. Aetznatron befördert nur die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes, und Ammoniak wird durch letzteres zu salpetrigsaurem oder salpetersaurem Salz oxydirt. Auch *Fette* und *Fettsäuren* werden von dem Gemische aus Wasserstoffsuperoxyd und Magnesia angegriffen, wobei eine Verseifung und Oxydation, resp. nur eine Oxydation unter Auftreten von Kohlensäure zu beobachten ist.

Die Arbeit von C. F. Crofs und E. J. Bevan<sup>3)</sup> über die chemischen Vorgänge beim *Bleichen mit Hypochloriten* wurde auch an anderer Stelle<sup>4)</sup> mitgetheilt.

H. Stockmeier<sup>5)</sup> beschrieb die Verwendung der *Bleichmittel* in der Industrie.

R. Williams<sup>6)</sup> hat Untersuchungen über die *Beziehungen zwischen der Zusammensetzung von grauen Stoffen* und dem Verhalten derselben gegen *Mehlthau* ausgeführt. Der Mehlthau entwickelt sich danach nur auf solchen Stoffen, welche stark mit Appreturmitteln (Stärke) beschwert sind. Die Gegenwart von gewissen anorganischen Mitteln, insbesondere von *Chlorzink*, wirkt preservirend.

E. Knecht<sup>7)</sup> hat gefunden, daß zum *Carbonisiren gemischter*

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 677; Compt. rend. 112, 1374. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 2886. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 2886 f. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 156. — <sup>5)</sup> Daselbst, S. 162. — <sup>6)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 227. — <sup>7)</sup> Daselbst, S. 230.

*Woll- und Seidengewebe*, unter Zerstörung der Wolle, die Stoffe entweder mit verdünnten Alkalilaugen behandelt werden können, oder daß man die Gewebe mit reinem Wasser auf 130° erhitzt, wodurch die Seide nicht angegriffen, die Wollfasern jedoch zerstört werden.

Ein Anonymus<sup>1)</sup> berichtete über das *Oxydiren der Wollfaser* und ein Umgehen des Präparirens (Chloren) derselben beim Woll-druck. Bei der Präparation der Wollfaser mit Kaliumpermanganat behufs des Oxydirens der Wollfaser nach Soxhlet<sup>2)</sup> wurden nur ungenügende Resultate erzielt. Auch das Einführen des Permanganates in die Druckfarben, um locale Oxydationen hervorzurufen, erwies sich als falsch, da das Permanganat seinen Sauerstoff sofort an die Druckfarbe abgibt. Gute Resultate wurden jedoch erhalten, wenn man den Druckfarben Natriumchlorat mit wenig Vanadiumchlorür hinzufügte.

L. Vignon<sup>3)</sup> hat gefunden, daß die zwei wichtigsten Bestandtheile der *Seide* (von *Bombyx mori*), der *Seidenleim* in Natronlösung und das *Fibroïn* in salzsaurer Lösung, ein bemerkenswerthes *Drehungsvermögen* für das polarisirte Licht zeigen (—40°).

L. Vignon und P. Sisley<sup>4)</sup> haben Studien über *nitrirte Seide* gemacht. Die intensivste Farbe auf dieser erhält man durch Behandeln der Faser in einer verdünnten Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1,133 während einer Minute bei einer Temperatur von 45°. Nach dem gründlichen Waschen mit Wasser ist die Seide licht- und luftecht gelb gefärbt; die Färbung wird beim Behandeln mit Alkalien bedeutend dunkler, wird jedoch beim nachträglichen Einlegen in Säuren in ihrer ursprünglichen Nüance wieder hergestellt. Reine, salpetrigsäurefreie Salpetersäure färbt die Seide unter denselben Bedingungen nicht gelb; setzt man aber zu der Säure etwas Natriumnitrit, so tritt sofort die intensive gelbe Farbe hervor, und zwar ist die Färbung um so stärker, je concentrirter das Bad, je größer dessen Gehalt

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1674. — <sup>2)</sup> Vgl. diesen JB., S. 2822. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 113, 802. — <sup>4)</sup> Dasselbst, S. 701; Bull. soc. chim. [3] 6, 898.

an salpetriger Säure und je höher die Temperatur ist. Die auf letzterem Wege erhaltene Färbung wird durch Alkalien bedeutend dunkler, und zwar mit Ammoniak am schwächsten, mit Baryt am stärksten (roth); dabei wird das Alkali von der Seide gebunden und ist die Causticität des letzteren ohne Einfluß auf die Intensität der Färbung. Andererseits wird Seide in einer Lösung von salpetriger Säure nur schwach gelb gefärbt; die Färbung ist sehr unbeständig, indem sie am Licht oder durch kochendes Wasser, kochenden Alkohol oder auch Alkalien mehr oder weniger braun wird, ohne daß Stickstoff entweicht. In salpetriger Säure, oder in Stickoxyd oder Stickstoffdioxyd behandelte Seide wird jedoch sehr rasch durch Einlegen in Salpetersäure in beständiger Weise gelb gefärbt. Dieselbe Wirkung wie die Salpetersäure äußert in diesem Falle auch ein Gemenge von Kaliumpermanganat und Salzsäure. Der Färbevorgang erheischt demnach die Anwesenheit von Stickoxyd, Stickstoffdioxyd oder salpetriger Säure und jene von Salpetersäure als Oxydationsmittel. Die gelb gefärbte Seide wird langsam in sauren Lösungen von Zinnchlorür oder Chromchlorür, nicht aber durch alkalische Reductionsmittel entfärbt. Beim Erhitzen zersetzt sich die nitrirte Seide, ohne Explosion, unter Verkohlen, wobei der Geruch nach verbranntem Horn auftritt. Lösungsmitteln gegenüber verhält sie sich ähnlich der reinen Seide, mit der einzigen Ausnahme, daß sie in concentrirter Schwefelsäure zu einer viscosen Masse aufquillt. Reine Seide und die daraus dargestellte nitrirte Seide enthielten:

|                              | Reine Seide | Nitrirte Seide |
|------------------------------|-------------|----------------|
| Kohlenstoff . . . . .        | 48,3 Proc.  | 46,8 Proc.     |
| Wasserstoff . . . . .        | 6,5 "       | 6,5 "          |
| Stickstoff . . . . .         | 19,2 "      | 21,6 "         |
| Sauerstoff (Differenz) . . . | 26,0 "      | 25,1 "         |

Durch Einwirkung der salpetrigen Säure entsteht somit ein Nitrosoderivat, welches durch die Salpetersäure zu einem Nitrokörper, unter gleichzeitiger Abspaltung von Kohlensäure oder Oxalsäure, oxydirt wird.

W. Fahrion<sup>1)</sup> besprach die verschiedenen Ansichten über

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 172.



die *Theorie des Sämischgerbprocesses*, speciell die „gerbende Substanz“ des Thranes oder den „*Dégrasbildner*“<sup>1)</sup>; Er ist der Ansicht, daß letztere Substanz eben nichts anderes ist als ein Gemisch von Oxyfettsäuren, welches in reinem Zustande vollständig frei von Stickstoff ist. Er fand, daß alle ungesättigten *Fettsäuren*, wenn sie in Form ihrer Glyceride mit Salpetersäure behandelt werden — im freien Zustande werden sie direct nitriert — in *Oxyfettsäuren* übergehen, welche sämtlich in Petroleumäther unlöslich und dadurch leicht von den Oxydationsproducten der Stearinsäure und Palmitinsäure zu trennen sind. Behandelt man sie von Neuem mit Salpetersäure, so liefern sie *Nitrooxyfettsäuren*, eine Classe von bis jetzt noch nicht dargestellten Körpern, welche durch ihre physikalischen Eigenschaften, sowie durch ihren Stickstoffgehalt, geeignet sind, Schlüsse auf die Zusammensetzung der ungesättigten Fettsäuren zu ziehen, von denen sie abstammen. — In einem zweiten Aufsatze<sup>2)</sup> vertheidigt W. Fahrion Seine Oxydationstheorie gegen neuere Einwände von W. Eitner<sup>3)</sup>.

S. Rideal und A. P. Trotter<sup>4)</sup> haben Versuche mit dem von Groth im Jahre 1888<sup>5)</sup> vorgeschlagenen *Gerbeproceß*, bei welchem die Häute in der Gerbstofflösung bewegt werden und gleichzeitig ein *elektrischer* Strom das Bad durchläuft, ausgeführt, sowie hierbei sehr zufriedenstellende Resultate erhalten.

R. Jahoda<sup>6)</sup> hat die *Veränderungen des Gerbstoffgehaltes in einigen Gerbematerialien* bestimmt, wenn letztere im feuchten Zustande der Luft ausgesetzt waren. Am auffallendsten ist die Veränderung an der Fichtenrinde, bei welcher der Gerbstoffgehalt durch Oxydation bis zu einer bestimmten GröÙe abnimmt.

Nach A. Foelsing<sup>7)</sup> sollen zur *Klärung und Entfärbung* die auf 4° Bé. (bei 17°) gebrachten *Gerbstoffextracte und Lohbrühen* bei einer Temperatur von ungefähr 60° unter Umrühren mit einer Lösung von *Kaliumantimonoxalat* oder einem ähnlichen Antimonsalz behandelt werden. Die hierdurch ausgeschiedenen

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 185 (Ausz.). — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 634. — <sup>3)</sup> Der Gerber, Nr. 409. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 425. — <sup>5)</sup> Nicht in den JB. übergegangen. — <sup>6)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 104. — <sup>7)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 175 (D. R.-P. 53 398).

Harz-, Schleim- und Farbstoffantheile entfernt man nach dem Abkühlen durch Filtration. Auf 1000 Liter Brühe nimmt man 1 kg des Kaliumantimonoxalates.

F. Jean <sup>1)</sup> beschrieb die *Fabrikation der Lohbrühen und Gerbstoffextracte*.

H. Gutknecht <sup>2)</sup> theilte eine Methode der *Abscheidung von Catechin* aus dem Catechu mit. Danach wird Gambir-Catechu mit nassen Messern in handgroße Stücke zerschnitten, dann in kaltem Wasser aufgeweicht und durchgeknetet, auf Wolltücher gegossen und mehrmals mit kaltem Wasser aufgewaschen. Im Filtrate findet sich die Catechugerbsäure, im Rückstande Catechin neben Unreinigkeiten und Oxydationsproducten. Dieser Rückstand wird zu kleinen Partien in heißem Wasser gelöst, rasch durch Wolltücher filtrirt und das Filtrat rasch abgekühlt; es scheidet sich dann das Catechin in gelbweißen Nadelchen aus. Soll das Präparat weiß sein, so genügt es, die heiße, wässrige Catechinlösung so lange mit Bleiessig zu versetzen, bis die Flüssigkeit farblos ist. Catechin wird durch schwache Säuren oder geringe Mengen sauer reagirender Salze (am besten Borsäure) bei etwa 100° in ein sehr rein färbendes Product übergeführt, das jedoch nicht mehr krystallisirt.

A. Klinger und A. Bujard <sup>3)</sup> berichteten über die *Canaigrewurzel*, ein neues, von *Rumex hymenosepalus* (in Neu-Mexico, Arizona und Südcalfornien wild wachsend) abstammendes *Gerbmaterial und über Gerbstoffbestimmungen*. In der Canaigrewurzel fanden Sie (bei 100° getrocknet) 33,62, 42,14 und 40,80 Proc. Gerbstoff, je nach der von Ihnen verwendeten Bestimmungsmethode. Sie besprachen ferner die verschiedenen Gerbstoffbestimmungsmethoden und hoben besonders die Vorzüge der Methode von Gantter <sup>4)</sup> hervor.

J. Mayrhofer <sup>5)</sup> *untersuchte ein Leder* von anormaler Beschaffenheit (brüchig), welches sich nahezu vollständig in heißem

---

<sup>1)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 913. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 959. — <sup>3)</sup> Zeitschrift angew. Chem. 1891, 513. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2455 f. — <sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891a, 175.

Wasser auflöste. Kaltes Wasser löste den vierten Theil desselben auf; die Lösung reagierte stark sauer. Von dem in kaltem Wasser gelösten Theil war nahezu die Hälfte unverbrennlich (Asche); ferner waren darin 0,35 Proc. Schwefelsäure, 0,30 Proc. Kalk, 8,13 Proc. Phosphorsäure und Spuren von Thonerde vorhanden. Zum Quellen des Leders war demnach Phosphorsäure verwendet worden.

H. Koechlin und E. Knecht<sup>1)</sup> haben eine Methode zum *Färben von Leder mit Alizarinfarben* angegeben. Danach wird das Leder erst mit einer alkalischen (ammoniakalischen) Lösung des Farbstoffes versehen (gebürstet), hierauf mit einer Beizflüssigkeit behandelt und derart der Farblack entwickelt. Hierbei ist es rathsam, basische Salze als Beizen zu verwenden, um eine Abscheidung des Alizarinfarbstoffes zu verhindern.

O. N. Witt<sup>2)</sup> hat auf Grund zahlreicher Beispiele, welche sich weder durch die chemische noch durch die mechanische *Theorie des Färbeprocesses* erklären lassen, eine neue Theorie für diesen Proceß aufgestellt, nach welchem die Vorgänge beim Färben als *Lösungserscheinungen* aufzufassen sind. Ein Farbstoff geht beispielsweise aus seiner wässerigen Lösung an Seide, weil er in letzterer Faser leichter löslich ist, als im Wasser; wird die so gefärbte Seide jedoch mit einem Mittel behandelt, welches den Farbstoff leichter löst, als die Seide dies vermag, so geht der Farbstoff wieder in Lösung (ein Beispiel für Seide wäre Fuchsin und Alkohol). Auch die Aenderung der Farbennüancen beim Färben mit substantiven Farbstoffen hat Analoga in der Aenderung der Farbe verschiedener Substanzen (Jod in Chloroform, Ueberchromsäure in Aether, Isonitrolsäuren in Benzol) bei verschiedenen Lösungsmitteln.

Prud'homme<sup>3)</sup> hat Untersuchungen über *zusammengesetzte Beizen* ausgeführt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Es existiren keine guten einfachen Beizen; 2. alle Oxyde können als Beizen functioniren, wenn man wenigstens zwei derselben

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 230. — <sup>2)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 694. —

<sup>3)</sup> Dasselbst, S. 257; Compt. rend. 112, 236.

combinirt; 3. in jeder Gruppe der Mendelejeff'schen<sup>1)</sup> Tabelle ist, wenn man die Glieder der geraden und ungeraden Perioden betrachtet, eine continuirliche Aenderung in den Nüancen der Farblacke von Blau nach Roth, oder von Roth nach Blau wahrzunehmen; 4. in jeder Periode, von der ersten bis zur vierten Gruppe, ist ein Fortschreiten gegen Roth, und nach der fünften sodann ein solches gegen Blau zu beobachten; 5. die vierte Gruppe repräsentirt aber nicht ein reines Maximum, da die derselben zugehörigen Nüancen mehr gelb und orange sind.

J. Mullerus<sup>2)</sup> beschrieb die Anwendung der *schwefligsauren Metalloxydverbindungen* (Sulfite des Chroms, Eisens und Aluminiums) *in der Indiennefabrikation* und brachte Recepte für Mordants, welche diese Salze enthalten. Er betonte, daß man bessere Resultate erhalte, wenn man Chromdisulfit nicht allein, sondern im Gemenge mit anderen Disulfiten anwende.

V. H. Soxhlet<sup>3)</sup> beschrieb einige Anwendungen der *Permanganate in der Färberei*. Zunächst wird das Bleichen der *Wolle, Seide* und insbesondere der *Jute* mit Vorthail mit Kaliumpermanganat in Gegenwart von Chlormagnesium vorgenommen. Eine weitere Anwendung findet das Kaliumpermanganat in der Erzeugung von *Anilinschwarz* und der Herstellung dunkler *Indigo*-färbungen auf Wollgarn. Ein mit einer 7procentigen Permanganatlösung (welcher 1 Proc. Chlormagnesium zugesetzt wurde) behandeltes Wollgarn giebt, in die gleiche Küpe gehängt, ein um 40 bis 50 Proc. besseres Resultat, als unpräparirte Wolle. Eine weitere Verwendung findet das Permanganat bei der Oxydation von Pflanzenfarbstoffen (besonders Blauholz) und deren Extracten; die derart behandelten Farbstoffe geben jedoch gewöhnlich trübe Töne. Auch den Farbbädern aus Blau- oder Rothholz kann man mit Vorthail etwas Permanganat hinzufügen. Endlich dient das Permanganat auch zum Braunfärben von Haaren und Holz.

A. Wöscher<sup>4)</sup> besprach in einem Aufsatze die *Wetterechtheit* der auf Textilstoffen angebrachten *Farben*.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1871, 5 f. — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 914. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 328. — <sup>4)</sup> Zeitschr. angew. Chem. 1891, 211.

J. Heintze<sup>1)</sup> theilte als Beitrag zur *Geschichte des Ultramarins* mit, daß Friedrich August Köttig, Vorstand des Laboratoriums der königlichen Porcellan-Manufactur in Meissen, bereits im Frühjahr 1829 seine vortrefflichen Ultramarinfarben im Großen erzeugte. Heintze beschrieb auch eingehend das in Meissen geübte Verfahren zur Herstellung von Ultramarinfarben.

Ph. de Clermont und H. Guiot<sup>2)</sup> empfahlen die Verwendung des grünen, entwässerten *Mangansulfürs als Farbe* im Kattundruck, Tapetendruck und in der Oelmalerei. Die Herstellung dieser Farbe gelingt leicht, wenn man den Niederschlag von Schwefelmangan erst in der wässerigen Flüssigkeit kocht, bis er in ein grünes, leicht oxydirbares Pulver übergeht und nunmehr dieses grüne Pulver sodann in einem indifferenten Gase (Kohlensäure, Schwefelwasserstoff oder Ammoniak) auf mäßige Temperatur erhitzt. Das so gewonnene Sulfür ist an Licht und Luft vollständig haltbar.

C. O. Weber<sup>3)</sup> beschrieb in einer Reihe von Artikeln in ausführlicher Weise die *Technik der Chrompigmente*.

G. Buchner<sup>4)</sup> hat gefunden, daß bei der Oelmalerei, also unter dem Schutze des trocknenden Oeles, die  $\alpha$ - und  $\beta$ -*Modifikationen des Cadmiumsulfides*<sup>5)</sup> unveränderlich sind am Lichte, daß aber für die Aquarellmalerei, wobei die Farbe in mehr oder weniger trockenem und ungeschütztem Zustande dem Lichte ausgesetzt ist, dem Cadmiumsulfid nicht die gleiche Beständigkeit innewohnt, daß aber dieses besonders für das halbcitronengelbe ( $\alpha$ -) Cadmiumsulfid gilt. Die von L. L. de Koninck und E. Prost<sup>6)</sup> entdeckte lösliche (colloïdale) Modification bezeichnet Buchner mit  $\gamma$ . Er fand ferner eine vierte, die  $\delta$ -*Modification des Cadmiumsulfides*. Dieselbe entsteht als voluminöser Niederschlag beim Fällen einer ammoniakalischen Cadmiumhydroxylösung mittelst Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium. Sie bildet nach dem Trocknen eine amorphe, dunkelrothbraune Masse

---

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 98. — <sup>2)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 480. — <sup>3)</sup> Dingl. pol. J. 279, 139, 210, 232, 284; 282, 138, 183, 206; Monit. scientif. [4] 5, 1179. — <sup>4)</sup> Chemikerzeit 1891, 329. — <sup>5)</sup> JB. f. 1887, 536 f. — <sup>6)</sup> Daselbst, S. 537.

von glasigem, harzartigem Bruch, welche beim Verreiben ein rothbraunes, sandartig anzufühlendes hartes Pulver giebt. Diese Modification scheint auch zu entstehen, wenn die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Modification, mit Schwefelpulver gemengt, stark geglüht wird. Nach dem Auswaschen und Suspendiren in Wasser geht beim Einleiten von Schwefelwasserstoff diese Modification in die lösliche  $\gamma$ -Modification über; umgekehrt geht diese letztere bei der Coagulation in die  $\delta$ -Modification über.

J. Mullerus<sup>1)</sup> beschrieb die Bereitung und Verwendung des *Argentins im Zeugdruck*. Die Bereitung geschieht entweder durch Einhängen von Zinkfolien in eine mit Zinnsalz versetzte Chlorzinklösung und gründliches Waschen des erhaltenen Zinnschwammes, oder durch Fällen von Zinnsalz mit Ammoniak, Auflösen des Niederschlages in verdünnter Schwefelsäure, Fällen des Zinnschwammes mit Zinkfolien unter Vermeidung jeder Erwärmung, und gründliches Waschen des Schwammes mit Wasser. Das Argentin wird mit Casein fixirt, erhält seinen Glanz jedoch erst auf einem heißen Frictionskalender. Gefärbte Waare wird vor dem Druck mit Dextrin appretirt. Der Argentinruck bereitet grofse Schwierigkeiten wegen des Verlegens der Gravüre der Druckwalze und des Anhaftens an der Rakel.

L. Vignon<sup>2)</sup> hat die *Bildung der Farblacke* zu studiren begonnen und hierfür zunächst die Einwirkung der Zinnsäure und Metazinnsäure auf *Phenosafranin* untersucht. Es ergab sich, dafs die Zinnsäure etwa 64 Proc. des angewendeten Safranins gebunden hatte, während die Metazinnsäure mit dem Farbstoff keinen Lack bildete. — Derselbe<sup>3)</sup> besprach auf Grund Seiner bisher gewonnenen Resultate<sup>4)</sup> die *Vorgänge beim Färben*; Er ist der Ansicht, dafs, mit Ausnahme der Tetraazofarbstoffe (direct färbenden Baumwollfarbstoffe), sich der Vorgang beim Färben mit sämtlichen Farbstoffen und allen Fasern auf einfachem chemischen Wege erklären läfst, nämlich durch den Vorgang der Salzbildung.

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1125. — <sup>2)</sup> Compt. rend. 112, 580; Bull. soc. chim. [3] 5, 474. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 628; Bull. soc. chim. [3] 5, 557. — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1890, 272, 273 und die voranstehenden Auszüge.

C. O. Weber<sup>1)</sup> hat bezüglich der *Herstellung der Farblacke* die Mengen von Tannin bestimmt, welche von den bekannteren basischen Theerfarbstoffen gebunden werden.

J. Persoz<sup>2)</sup> hat *in Benzin, Terpentin und Schwefelkohlenstoff lösliche, basische Theerfarbstoffe* hergestellt, indem Er die Farbstoffbasen in einem Gemenge von Oelsäure und Alkohol auflöste, oder die Farbstoffe selbst mit Marseiller Seife umsetzte. Die Benzinlösungen mancher solcher Farben (Lichtblau) sind in der Wärme wenig beständig. Diese Producte sollen für Buchdruckfarben, Lacke, Firnisse u. s. w. Verwendung finden.

V. H. Soxhlet<sup>3)</sup> besprach in einem Aufsatze die Mittel, welche zur *Erhöhung des Färbevermögens der Farbholzextracte* dienen; Er hat gefunden, daß ein geringer Zusatz von Ferricyankalium das Färbevermögen des Blauholzextractes wesentlich erhöht. Das Gleiche gilt auch für Rothholz-, Gelbholz- und Quercitronextracte.

E. Donath<sup>4)</sup> untersuchte zwei Sorten von *gefälschtem Cochenillecarmin* des Handels. Die eine Sorte bestand aus dem Bleioxyd-Thonerdelacke des Eosins, gemischt mit Bleisulfat, die zweite aus dem Barytlack des rothen Corallins (Paönin).

J. J. Arnaudon<sup>5)</sup> besprach in einem Artikel einige *natürliche gelbe Farbstoffe* und deren Mutterpflanzen, insbesondere die Farbstoffe der Berberideen, Menispermaceen, Xanthoxyleen, Rutaceen, Diosmeen, Ranunculaceen, Apocynen, Anonaceen, Papaveraceen, Gentianeen, Compositen, Leguminosen und Anacardiaceen.

V. H. Soxhlet<sup>6)</sup> schrieb einen Aufsatz über die gemeinschaftliche *Anwendung von vegetabilischen und Theerfarbstoffen* zur Erzielung echter Farbtöne. Aus demselben sei nur erwähnt, daß sich die vegetabilischen Farbstoffe auf mit Benzidinfarbstoffen gefärbten Fasern ohne Beizen fixiren lassen.

Nach einem weiteren Patente der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein<sup>7)</sup> entstehen *Farbstoffe der Indigoreihe*, wenn man die homologen oder substituirtten Phenyl-

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 896. — <sup>2)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 387. — <sup>3)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1490. — <sup>4)</sup> Daselbst, S. 522. — <sup>5)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 483. — <sup>6)</sup> Chemikerzeit. 1891, 844. — <sup>7)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 850 (D. R.-P. 58 276).



glycine der im Patente 54 626 <sup>1)</sup> beschriebenen Behandlung unterwirft. Diese *Phenylglycine* erhält man im Allgemeinen durch Einwirkung von Monochloressigsäure (1 Mol.) auf ein aromatisches, primäres oder secundäres Amin (2 Mol.). Besonders hierzu geeignet erscheinen die *Glycine des o-Toluidins* <sup>2)</sup> und des *Monoäthylanilins*; letzteres bildet ein dickes, gelbliches, in Wasser lösliches Oel. Die daraus dargestellten Indigofarbstoffe gleichen im Wesentlichen dem Indigo. Sie sind in Alkohol wenig, in heißem Anilin leicht löslich und geben mit rauchender Schwefelsäure behandelt in Wasser lösliche Sulfosäuren.

Dieselbe Fabrik <sup>3)</sup> hat ein neues Verfahren zur Darstellung von *künstlichem Indigo* angegeben. Danach liefert die aus Anthranilsäure und Monohalogenessigsäure entstehende *Phenylglycin-o-carbonsäure*,  $(\text{CO}_2\text{H})-\text{C}_6\text{H}_4\text{NHCH}_2\text{CO}_2\text{H}$  <sup>4)</sup>, beim Erhitzen ihrer Salze mit Alkalien oder alkalischen Erden auf 200° eine Leukoverbindung, deren alkalische Lösung an der Luft Indigo abscheidet; in saurer Lösung liefert diese Leukoverbindung mit Oxydationsmitteln (Eisenchlorid) ebenfalls Indigo.

A. Scheurer <sup>5)</sup> hat bei Prüfung eines Vorschlages, dahingehend, die Schwächung der Gewebsfaser beim *Aetzen von Indigo* durch vorherige Präparation des küpenblauen Gewebes mit Wasserglas hintanzuhalten, gefunden, daß das letztere das Gewebe in ungenügendem Grade schützt. Scheurer hat sodann den Einfluß der beim Aetzen von küpenblauen Geweben üblichen Operationen auf die Festigkeit der Gewebsfasern studirt und zunächst gefunden, daß mit zunehmender Zeitdauer die Schwächung der Fasern durch die Behandlung mit Soda auf fertig geätztem Küpenblau sich steigert. Weitere Versuche haben gezeigt, daß die Widerstandsfähigkeit, welche man durch Veränderung der Concentration, sowie der Temperatur des Aetzbades (so weit man 60° nicht übersteigt) erlangt, keine Möglichkeit zeigt, die Schwächung des Gewebes in beträchtlichem Maße zu verhüten. Versuche endlich,

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2904 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1880, 537 f. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 498 (D. R.-P. 56 273). — <sup>4)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 1962 f. — <sup>5)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1831.

welche ausgeführt wurden, um durch andere Zusätze (organische Substanzen, Metallsalze) die Schwächung der Gewebe zu vermindern, ergaben, daß sich am besten die Zusätze von Alkohol (vorgeschlagen von Brandt) oder von Glycerin (vorgeschlagen von H. Koechlin) bewährt haben.

H. Gutknecht<sup>1)</sup> gab folgende Recepte für die Herstellung des *Blauholzpräparates „Indigo-Ersatz“* an: 100 kg reines Blauholzextract von 25° Bé. und 25 kg rohes Glycerin werden gemischt und im Wasserbade auf 80° erwärmt. Dann läßt man eine Oxydationsmischung langsam tropfenweise zufließen, indem man unter Umrühren die Temperatur auf 100° steigert. Die genannte Mischung bereitet man, indem man 15 kg Chromalaun und 8 kg Kaliumdichromat in 50 kg heißem Wasser löst und der abgekühlten Lösung 12,6 kg Salzsäure von 20° Bé. hinzusetzt. Nach beendigtem Eintragen der Oxydationsmischung läßt man die Masse noch eine viertel bis eine halbe Stunde bei 100° stehen und zieht sie dann zum Erkalten ab. Statt Glycerin kann man für sie auch Traubenzucker nehmen. Durch Verdünnen dieses Productes und Zusatz von Glycose, eventuell Absättigen mit etwa 1/2 Proc. Natriumcarbonat erhält man aus 100 g etwa 1 1/2 Liter gute *Tinte*. Läßt man den Indigo-Ersatz mit etwa 12 Proc. Natriumdisulfit von 40° Bé. acht Tage lang stehen, so erhält man eine gute Druckfarbe für Schwarz auf Baumwolle.

V. H. Soxhlet<sup>2)</sup> hat gefunden, daß Indigocarmin beim acht- bis zehntägigen Stehen mit überschüssigem Ammoniak in verschlossenen Gefäßen in ein Gemenge eines grünen und gelben Farbstoffes, das *Indigo-Grün*, übergeführt werden kann, welches, der Berzelius'schen Viridinschwefelsäure nahekommend, doch nicht identisch mit derselben ist. Nach dem leichten Ansäuern der grünen Flüssigkeit und Aussalzen derselben erhält man eine Paste, welche keinen Kupferglanz besitzt, in warmem Wasser leicht löslich ist und weiße Garne grün anfärbt. Die Färboperation selbst geht leicht von statten; die erzielten Färbungen sind so lichtecht wie jene des Indigocarmins, jedoch waschechter.

---

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 979. — <sup>2)</sup> Daselbst, S. 913.

Versuche, Indigocarmin unter Druck mit Ammoniumcarbonat zu behandeln, hatten negativen Erfolg; dagegen giebt die Behandlung der Verbindung mit Ammoniak und caustischer Sodalösung eine Gelbfärbung, die jedoch praktisch kaum verwertbar sein dürfte.

Nach Angabe der Farbwerke, vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst am Main<sup>1)</sup> giebt auch derjenige in Spiritus lösliche Farbstoff des rohen *Indulins*, welcher mit organischen Säuren keine beständigen, löslichen Salze liefert, beim Schmelzen mit aromatischen Diaminen, besonders mit *p-Phenylendiamin*, werthvolle, in Wasser lösliche, indulinartige Farbstoffe<sup>2)</sup>. Das im Rohindulin vorhandene, angeführte, in Spiritus lösliche *Indulin*,  $C_{18}H_{15}N_8$ , ist ähnlich, jedoch nicht identisch mit dem Azodiphenylblau von Hofmann und Geyger<sup>3)</sup>; nicht nur die Farbe der alkoholischen Lösungen der Basen und ihrer Chlorhydrate ist verschieden, sondern auch das Verhalten der Körper gegen concentrirte Schwefelsäure. Das *Azodiphenylblau* giebt nämlich bei 15° leicht eine Sulfosäure, während das Indulin unter den gleichen Bedingungen unangegriffen bleibt. Das letztere unterscheidet sich auch von dem Indulin,  $C_{36}H_{27}N_5$ , durch die Farbe der alkoholischen Lösungen der Basis und des Chlorhydrates.

Nach einem Patente der Farbenfabriken, vormals F. Bayer und Comp. in Elberfeld<sup>4)</sup> erhält man einen in Wasser löslichen, indulinartigen Farbstoff von grossem Färbevermögen<sup>5)</sup>, wenn man *p-Phenylendiamin* auf *Azobenzol* in Gegenwart von etwas Chlorammonium, Oxalsäure oder salzsaurem p-Phenylendiamin bei 150 bis 180° einwirken läßt. Die Reaction ist beendet, sobald sich eine Probe vollständig und leicht in verdünnter Salzsäure auflöst. Der Farbstoff wird durch wiederholtes Auflösen und Aussalzen gereinigt; er bildet ein in heissem Wasser mit violetter Farbe lösliches, amorphes Pulver. Azobenzol und p-Phenylendiamin allein reagiren nicht auf einander. Wird an Stelle

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 381 (D. R.-P. 54 617). — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1886, 2194 und f. 1890, 2902. — <sup>3)</sup> JB. f. 1872, 677. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 137 (D. R.-P. 53 198). — <sup>5)</sup> Vgl. JB. f. 1886, 2194.

des Azobenzols *Azotoluol* verwendet, so erhält man neben einem löslichen einen unlöslichen Farbstoff.

Kalle und Comp. <sup>1)</sup> haben die *Rosindone*,  $C_{22}H_{14}N_2O^2)$ ,  $C_{23}H_{16}N_2O$  (aus Iso-o- und p-tolylrosindulin) und  $C_{26}H_{16}N_2O$  (aus Iso- $\alpha$ -naphtylrosindulin) durch Erwärmen mit rauchender Schwefelsäure (mit 30 Proc. Anhydrid) auf 100 bis 130° in *Sulfosäuren* übergeführt, welche werthvolle Farbstoffe für Wolle und Seide repräsentiren. Die Alkali- und Ammoniumsalze dieser Sulfosäuren krystallisiren in goldglänzenden Blättchen, die in kaltem Wasser schwer, in heißem leicht löslich sind. Ihre Färbungen auf Seide zeigen lebhafte Fluorescenz. Zum Sulfuriren können anstatt rauchender Schwefelsäure auch Schwefelsäuremonochlorhydrin oder ähnliche Sulfurierungsmittel angewendet werden.

S. Grawitz <sup>3)</sup> empfahl bei der Erzeugung von *Anilinschwarz* auf dem Färbewege den Zusatz von Acetaten der Alkalien oder alkalischen Erden zur Anilinschwarzmischung. Die besten Resultate bekommt man mit  $\frac{3}{4}$  Aeq. der verwendeten Menge Anilinchlorhydrat an Acetat.

W. Evans <sup>4)</sup> beschrieb die Herstellung von *nicht abrussendem Anilinschwarz*. Ein Abrußen tritt nur dann ein, wenn sich während oder vor dem Imprägniren in der Flüssigkeit schon Anilinschwarz bildet. Um dieses zu verhüten, müssen die einzelnen vollständig erkalteten Lösungen gut gemischt werden und ist zu große Acidität der Lösungen (durch Abstumpfen der Anilinsalzlösung mit Anilinöl) zu vermeiden.

E. Knecht <sup>5)</sup> versuchte das unlösliche *Tartrazin* <sup>6)</sup> auf der thierischen Faser herzustellen und hat zu diesem Zwecke Seide oder Wolle in einer Lösung von Dioxyweinsäure <sup>7)</sup> mit Phenylhydrazin erhitzt. Der entstehende Niederschlag setzte sich in der That in der Faser ab, doch zeigte es sich, daß die entstandene Färbung gegen Seife noch weniger widerstandsfähig ist, als die mit dem Handelsfarbstoffe (Sulfosäure) erzeugte.

---

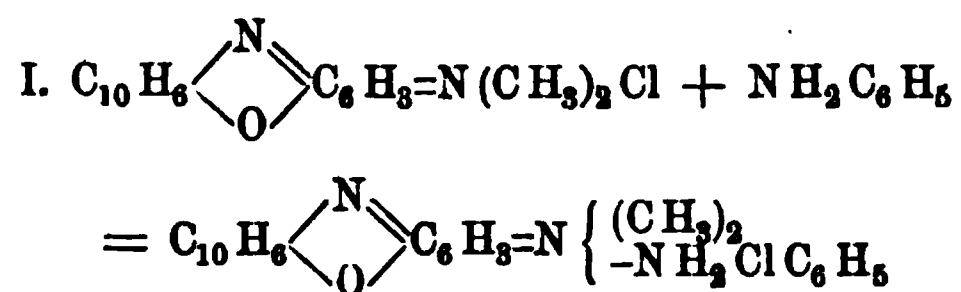
<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 499 (D. R.-P. 55 227). — <sup>2)</sup> Vgl. O. Fischer und E. Hepp, JB. f. 1890, 1001. — <sup>3)</sup> Compt. rend. 113, 746. — <sup>4)</sup> Chemikerzeitung 1891, 43, 75. — <sup>5)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 230. — <sup>6)</sup> JB. f. 1888, 1250. — <sup>7)</sup> JB. f. 1887, 1192, 1202, 1204 f.

A. Feer<sup>1)</sup> hat ein Verfahren zur Darstellung *gelber bis orangerother basischer Farbstoffe* angegeben. Diese Körper entstehen durch Einwirkung von Schwefel auf *Tetramethyldiamidodiphenylmethan* bei Gegenwart von Ammoniak oder primären aromatischen Basen. Durch Erhitzen von 25 kg Tetramethyldiamidodiphenylmethan mit 9,5 kg Schwefel im Ammoniakgasstrom auf 180° tritt neben harzigen Producten ein in (mit Essigsäure angesäuertem) Wasser löslicher, durch Chlorzink und Kochsalz ausscheidbarer *citronengelber*, mikrokrySTALLINISCHER *Farbstoff* auf, der sich in heißem Wasser und Alkohol ziemlich leicht löst, sowie tannirte Baumwolle rein gelb färbt. Wird seine alkoholische Lösung mit Ammoniak bis zur bleibenden Trübung versetzt, so krystallisirt die Farbbase in feinen verfilzten, schwachgelben Nadeln aus, die bei 105 bis 108° schmelzen und sich in verdünnten Säuren wieder mit lebhaft gelber Farbe auflösen. Wird in obigem Recept das Ammoniak durch 20 kg Anilin ersetzt und das Gemenge auf 200° erhitzt, so resultirt ein *zinnoberrother Farbstoff*, welcher sich in warmem Wasser schwer, etwas leichter nach Zusatz von Essigsäure, mit orangerother Farbe auflöst. Ammoniak fällt aus seiner Lösung die Basis in gelben Flocken aus; dieselbe krystallisirt aus Alkohol in concentrisch gruppirten Prismen vom Schmelzpunkte 167°. p- oder o-Toluidin und Xylidin liefern unter ähnlichen Verhältnissen etwas gelbere Farbstoffe als das Anilin. Die freien Farbbasen der beiden Toluidinderivate schmelzen fast gleich hoch, nämlich bei 163 bis 165°, während die Farbbase des Xylidinderivates keinen scharfen Schmelzpunkt zeigt.

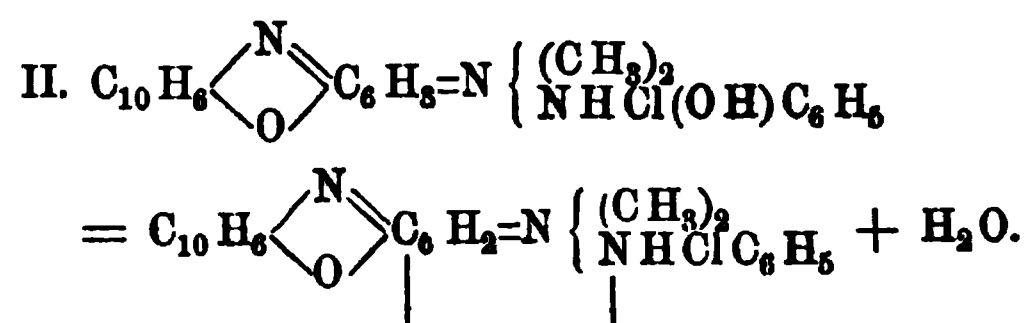
C. C. Schlarb<sup>2)</sup> berichtete über die *Condensation von Meldola's Blau*<sup>3)</sup> mit *Aminen der Benzol- und Methanreihe*. Seine Studien führten ihn zunächst zu der Erkenntniß, daß das primäre Product der Reaction von Nitrosodimethylanilinchlorhydrat auf  $\beta$ -Naphthol das *Dimethylphenylammonium- $\beta$ -naphthoxazinchlorid* (*Neublau R*)<sup>4)</sup> sei; durch weitere Combination dieser Verbindung

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 177 (D. R.-P. 53 614). — <sup>2)</sup> Chemikerzeit. 1891, 1281, 1317. — <sup>3)</sup> JB. f. 1861, 571. — <sup>4)</sup> Vgl. Nietzki und Otto, JB. f. 1888, 1329 f.

mit dem während des ersten Stadiums des Processes gleichzeitig entstandenen *p*-Amidodimethylanilin entstehen unter Einhaltung gewisser Bedingungen die Handelsfarbstoffe: Neublau B, 2 B, G B und G. Die zwischen dem Neublau R und dem Endproduct, Neublau G B, liegenden Nüancen sind keine einheitlichen Substanzen, sondern Gemenge. Läßt man auf Neublau R andere Amine und Diamine der aromatischen Reihe in Gegenwart von Wasser oder Alkohol, bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur einwirken, so entstehen ebenfalls, mehr oder weniger leicht, grünblaue Farbstoffe, welche „Cyanamine“ genannt wurden<sup>1)</sup>. Die aus Monaminen erhaltenen Farbstoffe sind in kaltem und heißem Wasser schwer löslich, leichter löslich in viel Mineralsäure enthaltendem heißen Wasser, oder in Alkohol und anderen organischen Lösungsmitteln. Mit concentrirten Säuren geben sie braunrothe Lösungen, woraus sich beim Verdünnen mit Wasser die Farbstoffe wieder unverändert abscheiden. Selbst von heißer, concentrirter Schwefelsäure werden sie kaum angegriffen. Gegen Oxydationsmittel sind die Farbstoffe unbeständig; bei der Reduction liefern sie an der Luft unbeständige Leukoverbindungen, aus welchen durch Oxydationsmittel die Farbstoffe wieder regenerirt werden. Diese Cyanamine bilden braunrothe Pulver mit mattem Kupferglanz, oder feine, grüne Nadelchen (aus Alkohol) mit gleichem, aber lebhaftem Glanz. Mit Tannin-Brechweinstein auf Baumwolle fixirt geben sie sehr lichtechte Töne, welche jedoch gegen alkalische Flüssigkeiten wenig widerstandsfähig sind. Diese Cyanamine sind Salze von Farbbasen, welche in wässriger Lösung dissociiren. Der Vorgang bei der Bildung dieser Substanzen findet durch folgende Gleichungen Ausdruck:



<sup>1)</sup> Vgl. O. N. Witt, JB. f. 1890, 998.



Die mit Diaminen erzeugten Cyanamine zeigen ähnliche Eigenschaften und ähnliches Verhalten wie die eben beschriebenen Farbstoffe, nur sind sie, wenn auch unter partieller Dissociation, bedeutend leichter löslich und geben sie beständigere Färbungen als jene. Ammoniak, Dimethylamin und Diäthylamin wirken auf Neublau R nur in dem Falle ein, wenn man letzteres mit einer Kupfersulfatlösung tränkt und die gasförmigen Amine gleichzeitig mit Luft auf die Mischung einwirken läßt. Das *Cyanamin des Ammoniaks* kann auch in Autoclaven durch Einwirkung von Neublau R, Wasser, Cupriammoniumsulfat und Dimethylamin auf einander erhalten werden. Dieses Cyanamin ist ein rothbraunes Pulver, welches in wässriger Lösung beständig ist, sich schon in kaltem Wasser leicht löst, und dessen rothbraune Base sich in Alkohol und Aether mit gelbrother Farbe auflöst. Mit Natronlauge (spec. Gew. 1,25) erhitzt, liefert die Base Ammoniak. Ein mit der Lösung des Farbstoffes gefärbtes Filtrirpapier, mit etwas Sodalösung betupft, wird roth gefärbt. Das *Cyanamin des Dimethylamins* läßt sich auch darstellen durch Einwirkung von Neublau R (1 Mol.), Wasser, *Dimethylammoniumacetat* (2 Mol.) und Bleisuperoxyd (1 Mol.) auf einander. Aus reinem Neublau R hergestellt, bildet es kleine, schön hellgrüne Nadeln, welche sich schon in kaltem Wasser leicht mit prachtvoll grünblauer Farbe auflösen. Aus wässriger Lösung wird der Farbstoff durch Kochsalz erst als Oel ausgeschieden, welches nach einiger Zeit krystallinisch erstarrt, aus nicht vollständig gesättigten Lösungen scheidet er sich jedoch auf Zusatz von Kochsalz und etwas Chlorzink in zarten Flocken ab, welche im auffallenden Lichte einen grünen, im durchgehenden einen violettrothen Reflex zeigen. Die Farbbase bildet ein grünes Pulver, welches sich in Aether und Alkohol schwer mit rother Farbe und gelbem Reflex löst. Die Farbbase ist einsäurig. Das *Cyanamin des Diäthylamins* schließt



sich im Verhalten und den Eigenschaften eng an den vorher erwähnten Farbstoff an. Ebenso wie Ammoniak, Dimethylamin und Diäthylamin, liefern überhaupt alle aliphatischen Amine mit Neublau R grünblaue Farbstoffe.

Nach einem Patente<sup>1)</sup> von A. Leonhardt und Comp. erhält man *grüne Azinfarbstoffe* durch Combination eines neuen *Diphenylnaphtylendiamins* vom Schmelzpunkte 210° mit *Nitrosodimethylanilin*<sup>2)</sup>. Das Dioxynaphtalin vom Schmelzpunkte 216°<sup>3)</sup> geht beim Erhitzen mit Anilin und Anilinchlorhydrat in das neue Diphenylnaphtylendiamin über. Zur Farbstoffbildung werden 30 kg dieses Diamins mit etwa 50 kg salzsaurem Nitrosodimethylanilin und 120 Liter Spiritus am Rückflusskühler so lange im Wasserbade erhitzt, bis das Nitrosodimethylanilin verschwunden ist. Der gebildete Farbstoff scheidet sich größtentheils aus der Flüssigkeit direct aus, der Rest kann durch Verdünnen der letzteren mit Wasser und Aussalzen abgeschieden werden. An Stelle von Anilin können auch dessen Homologe zur Herstellung von ähnlichen Diaminen verwendet werden.

Aus einem Berichte von E. Ehrmann<sup>4)</sup> über *Fortschritte in der Farbstoffindustrie* im Jahre 1890 konnte Nachstehendes entnommen werden: *Dioxine* besteht aus den Mono- und Dinитrosoderivaten des *2,7-Dioxynaphtalins* (Schmelzpunkt 186°); *Methylengrün* ist ein Nitromethylenblau; *nitriertes Violett* und *nitriertes Fuchsin* werden aus Anilinviolett oder Fuchsin durch Behandeln mit einem Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure gewonnen; *Patentblau* entsteht durch Sulfurirung von metahydroxyliertem Malachitgrün; *Rhodamin S* wird durch Condensation von Dimethyl-m-amidophenol mit Bernsteinsäureanhydrid dargestellt; *Cyclamin* ist ein Phtalein, welches sich vom *Thiofluorescein* ableitet; *Saumon* wird durch Aetherificiren von Imidofluorescein erhalten; *Chromviolett* entsteht beim Behandeln eines Gemisches von Salicylsäure und Methylalkohol mit salpetriger Säure in Gegenwart von Schwefelsäure, der Formel

<sup>1)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 238 (D. R.-P. 54 087). — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1887, 2705. — <sup>3)</sup> Daselbst, S. 1329. — <sup>4)</sup> Monit. scientif. [4] 5a, 353, 488.

$\text{HO}-\text{C}\equiv(\text{C}_6\text{H}_3.\text{OH}.\text{CO}_2\text{H})$ ; *Pyroïne* durch Oxydation des Condensationsproductes aus Formaldehyd und Dimethyl-m-amidophenol; *Indazin* bildet sich bei der Condensation von Nitrosodimethylanilin mit Diphenyl-m-phenylendiamin; *Gallaminblau* ist das Condensationsproduct aus Nitrosodimethylanilin und Gallaminsäure; *Azogrün* (*Vert azinique*) entsteht durch Condensation von Nitrosodimethylanilin mit Diphenylnaphtylendiamin (2, 6); *Nigrisin* erhält man beim Kochen von Nitrosodimethylanilin mit Wasser oder Alkohol; *Alizarinbordeaux* ist ein Tetraoxyanthrachinon und bildet sich bei der Oxydation von Alizarin mit rauchender Schwefelsäure; *Alizarincyanin* entsteht aus dem Alizarinbordeaux durch Oxydation mit Braunstein oder Arsensäure; *Alizarinengelb* ist *Gallacetophenon*,  $(\text{HO})_3\text{C}_6\text{H}_2-\text{COCH}_3$ ; *Acridinorange* resultirt aus m-Toluyldiamin und Formaldehyd durch Condensation; *Thioflavin* ist das Einwirkungsproduct von Chlor-methyl auf Dehydrothiotoluidin; *Thiocarmin* ist eine Methyleneblausulfosäure, dargestellt aus der Sulfosäure des p-Amidoäthylbenzylanilins; *Nigramin* und *Rubramin* sind amidirte Azine; *Cinérein* ist ein lösliches Indulin, dargestellt aus p-Azoxyanilin und Anilinchlorhydrat; *Rouge Saint-Denis* entsteht durch Combination von diazotirtem Azoxytoluidin mit  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure; *Jaune foulon* bildet sich aus diazotirtem Azoxyanilin und Salicylsäure. *Baumwollgelb* bereitet man durch Einwirkung von Phosgen auf Amidobenzolazosalicylsäure; *Rouge saumon* ist das Einwirkungsproduct von Phosgen auf Amidobenzolazonaphtionsäure; *Diaminscharlach* entsteht durch Aetherificiren des aus Tetraazodiphenyl und Phenol mit Naphtoldisulfosäure sich bildenden gemischten Azofarbstoffes; *Diaminschwarz* wird aus Tetraazodiphenyl und  $\gamma$ -Amidonaphtolsulfosäure erhalten; *Erika* sodann durch Combination von diazotirtem Dehydrothio-m-xylydin mit  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure; *Thiazolgelb* ist ein Gemenge der Mono- und Disulfosäure des Amidobenzolazodehydrothiotoluidins; *Azogrün* (*Vert azoïque*) ferner ein Derivat des diazotirten meta-amidirten Malachitgrüns und der Salicylsäure; *Patentfuchsin* entsteht aus Diazobenzol und Gelbholzextract; *Noir jais* ist ein Azofarbstoff  $(\text{S O}_3 \text{ Na})_2 \text{C}_6 \text{H}_3 \text{N}=\text{N}-\text{C}_{10} \text{H}_6 \text{N}=\text{N}-\text{C}_{10} \text{H}_6 \text{NH}(\text{C}_6 \text{H}_5)$ ;

ebenso *Diamantschwarz*, der Formel  $(\text{OH}, \text{CO}_2\text{Na})=\text{C}_6\text{H}_3\text{N}=\text{N}-\text{C}_{10}\text{H}_6\text{N}=\text{N}-\text{C}_{10}\text{H}_6(\text{OH}, \text{SO}_3\text{Na})$ ; *Naphtylaminschwarz D* ist der Azofarbstoff  $(\text{SO}_3\text{Na})_2\text{C}_{10}\text{H}_5-\text{N}=\text{N}-\text{C}_{10}\text{H}_6\text{N}=\text{N}-\text{C}_{10}\text{H}_6\text{NH}_2$  und *Neues Schwarz* der homologe:  $(\text{SO}_3\text{Na})_2\text{C}_{10}\text{H}_5\text{N}=\text{N}-\text{C}_{10}\text{H}_6\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NHC}_6\text{H}_5)_2$ .

A. Kertész<sup>1)</sup> beschrieb in einem Artikel über die Herstellung neuer *unlöslicher Azofarben auf Baumwolle* das Verfahren von L. Cassella und Comp.<sup>2)</sup>, betreffend das Weiterdiazotiren der auf der Faser befindlichen substantiven Azofarbstoffe: *Diaminschwarz RO*, *Diaminschwarz BO*, *Diaminblauschwarz E*, *Diaminbraun V*, *Baumwollbraun A* und *Baumwollbraun N*. Die ersten vier genannten Farbstoffe sind vermittelt der  $\gamma$ -Amidonaphtolsulfosäure erzeugt. Werden die mit diesen Substanzen in Gegenwart von Glaubersalz und normal-kalkhaltigem Wasser gefärbten Fasern durch eine angesäuerte Nitritlösung gezogen und hierauf in Phenole oder Amine enthaltende Bäder gelegt, so entstehen neue, sehr haltbare Färbungen. Bis jetzt haben sich zu Componenten das  $\beta$ -Naphtol, der Naphtylaminäther, das Phenylendiamin, das Resorcin und das Chrysoidin A. G. als vortheilhaft erwiesen. Kertész gab auch für die wichtigsten so entstehenden Färbungen das Verhalten gegenüber concentrirter Schwefelsäure, Salpetersäure, Natronlauge, verdünnter Schwefelsäure und Zinnsalz und Salzsäure an.

P. Werner<sup>3)</sup> beschrieb eingehend und in zusammenfassender Weise die bisher dargestellten *substantiven Tetraazofarbstoffe*. Auf diese interessante Zusammenstellung kann indess hier nur verwiesen werden.

Die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen am Rhein<sup>4)</sup> hat ein Verfahren zur Darstellung von *rothen substantiven Azofarbstoffen aus o-m-Tolidin*<sup>5)</sup> und *Mono-m-methylbenzidin* angegeben, welches auf der Beobachtung beruht, daß die Homologen des Benzidins, bei welchen nur eine einmalige Substitution

<sup>1)</sup> Chemikerzeit. 1891, 701. — <sup>2)</sup> D. R.-P. 55 648. — <sup>3)</sup> Monit. scientif. [4] 5, 22, 135, 382, 601, 830. — <sup>4)</sup> Ber. (Ausg.) 1891, 287 (D. R.-P. 54 599). — <sup>5)</sup> JB. f. 1884, 850.

von Methyl in der Meta-Stellung vorliegt, mit Naphtionsäure werthvolle, rothe, substantive Farbstoffe geben, eine mit dem ungenügenden Färbevermögen der entsprechenden orangegelben Combination des zweifach metasubstituirtten Benzidins im unerwarteten Widerspruche stehende Thatsache. Für das *Mono-m-methylbenzidin* geht man vom Amidoazobenzoltoluol (gewonnen aus Diazobenzolchlorid und o-Toluidin) aus, ersetzt in demselben die Amidogruppe mittelst Diazotiren und Kochen mit Alkohol durch Wasserstoff und reducirt das Azobenzoltoluol mit Zinnchlorür und Salzsäure. Aus der entzinnten Lösung wird das m-Methylbenzidin auf Zusatz von Glaubersalz als Sulfat gewonnen. Zur Herstellung der Farbstoffe werden die genannten Benzidinabkömmlinge bei 0° diazotirt und die entstandenen Diazoverbindungen in gleichfalls abgekühlte, mit Natriumacetat versetzte Lösungen von naphtionsaurem Natron eingetragen. Nach einer Stunde setzt man noch calcinirte Soda hinzu und salzt nach drei- bis viertägigem Stehen die Farbstoffe mit Kochsalz aus.

Nach Angabe derselben Fabrik<sup>1)</sup> erhält man gemäß dem Verfahren des Patentes 52 140<sup>2)</sup> aus 1,8-Dioxynaphtalin und o-Dianisidin einen brauchbaren blauvioletten, *substantiven Azo-farbstoff*.

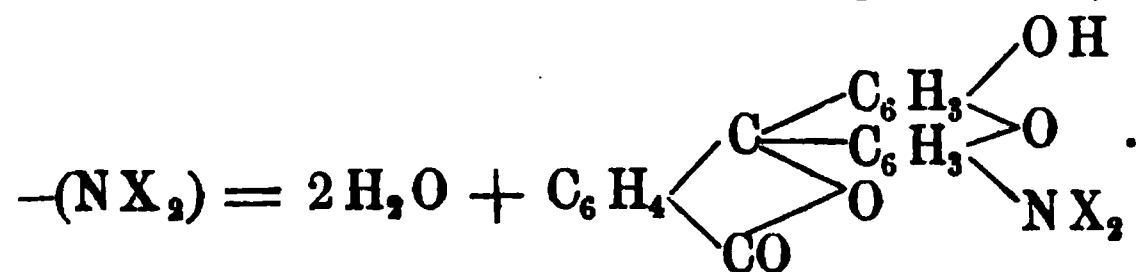
Die Farbenfabriken vormals F. Bayer und Comp. in Elberfeld<sup>3)</sup> haben nunmehr gefunden<sup>4)</sup>, daß die *Tetraazodiphenoläther*, sowie die aus denselben durch Combination mit (der 1 Mol. entsprechenden Menge) Aminen, Phenolen und deren Sulfo- oder Carbonsäuren entstehenden Zwischenproducte, werthvolle *blaue bis grünblaue*, sehr lichtechte *Farbstoffe* liefern, wenn man sie mit den durch Verschmelzen der  $\beta$ -Naphtoldisulfosäuren G und R<sup>5)</sup> erhaltenen *Dioxynaphtalinmonosulfosäuren* in alkalischer Lösung combinirt.

Dieselben Farbenfabriken<sup>6)</sup> haben ein Verfahren zur Darstellung von *Farbstoffen der Phtaleingruppe aus Dioxybenzoyl-*

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 55 (D. R.-P. 53 499). — <sup>2)</sup> Vom Jahre 1890. — <sup>3)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 56 (D. R.-P. 53 567). — <sup>4)</sup> JB. f. 1887, 2712. — <sup>5)</sup> JB. f. 1880, 931. — <sup>6)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 245 (D. R.-P. 54 085).

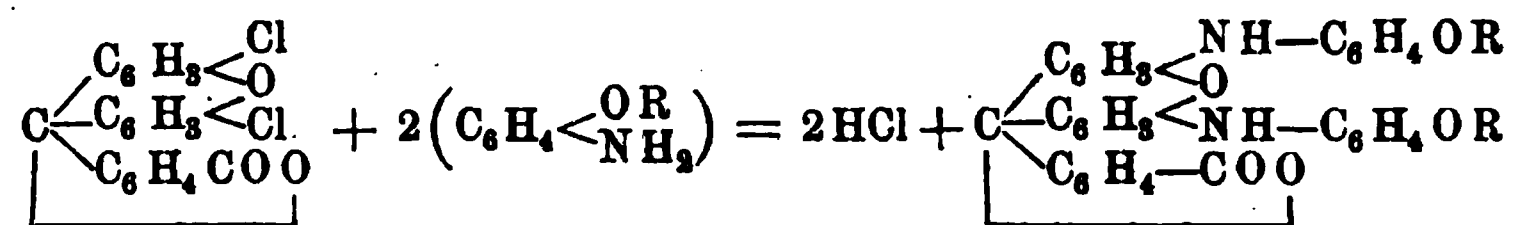
*benzoësäure* und Substitutionsproducten derselben angegeben. Erhitzt man danach 1 Thl. *Fluoresceïn* mit 2 bis 3 Thln. Natronhydrat und 1 Thl. Wasser auf 130 bis 135°, bis eine gezogene Probe, in Wasser aufgelöst, nur noch eine geringe Fluorescenz zeigt, so ist das Fluoresceïn gespalten in Resorcin und Dioxybenzoylbenzoësäure:  $C_{20}H_{12}O_5 + 5 NaOH = C_6H_4(CO_2Na) - (COC_6H_3O_2Na_2) + C_6H_4(ONa)_2 + 3H_2O$ . Durch Auflösen der Schmelze in Wasser und Ansäuern derselben gewinnt man die Dioxysäure. Wird letztere in Eisessig gelöst und mit Brom versetzt, so bildet sich je nach dessen angewendeten Menge eine *Monobromdioxybenzoylbenzoësäure* oder eine *Dibromdioxybenzoylbenzoësäure*. Diese Dioxybenzoylbenzoësäuren geben nun beim Zusammenschmelzen mit m-Amidophenol oder dessen Alkylderivaten in Gegenwart von Condensationsmitteln Farbstoffe. Bei denselben steigt mit steigendem Molekulargewichte der in die Amidogruppe eingeführten Atomgruppen der Farbenton von Orange zum Violett und nimmt zugleich die basische Natur der Körper ab. Sowohl die Wasserstoffatome der Amidogruppen als jene der Hydroxyle lassen sich durch Alkylgruppen ersetzen. Da jedoch hierbei stets verschiedene Substitutionsproducte gleichzeitig entstehen, ist es besser, zur Darstellung dieser alkylirten Verbindungen von den alkylirten Amidophenolen auszugehen. Die Farbstoffe stehen etwa in der Mitte zwischen dem Fluoresceïn und dem Rhodamin<sup>1)</sup>; die Bildung derselben geht nach folgender Gleichung vor sich:  $C_6H_4(CO_2H)[COC_6H_3(OH)_2] + C_6H_4(OH)$



Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst am Main<sup>2)</sup> haben gefunden, daß das *Fluoresceïnchlorid*, sowie dessen Halogensubstitutionsproducte, auch mit den Amidophenoläthern<sup>3)</sup> unter Bildung *basischer Farbstoffe* reagiren:

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2873. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 138 (D. R.-P. 53 300). —

<sup>3)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2669.

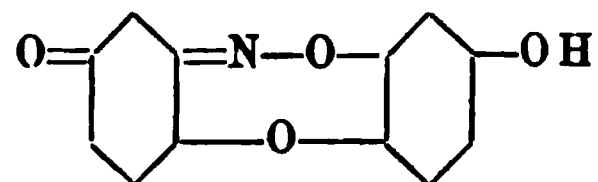


Diese Farbstoffe sind in Wasser unlöslich und leicht löslich in Spiritus; sie lassen sich leicht in Sulfosäuren überführen. Fluoresceïnchlorid liefert mit o-Anisidin oder o-Phenetidin rothviolette, mit p-Anisidin, p-Phenetidin, Amido-p-kresolmethyläther oder p-Amidophenolbenzyläther blauviolette Farbstoffe; Dichlorfluoresceïnchlorid liefert mit o-Anisidin oder o-Phenetidin blauviolette, mit p-Anisidin, p-Phenetidin oder p-Amidophenolbenzyläther blaue Farbstoffe. Die Sulfosäuren der Orthoderivate, sowie deren Natronsalze, sind in heißem Wasser leichter löslich als diejenigen der Paraderivate und deren Natronsalze.

R. Nietzki<sup>1)</sup> berichtete über die Synthese des *Weselsky'schen Resorcinblaus*<sup>2)</sup>. Berichtigend bemerkte Er zunächst, daß schon Ehrlich<sup>3)</sup> die Namen Resazoïn und Resorufin an Stelle von Diazo-resorcin und Diazo-resorufin vorgeschlagen habe. Im Einverständnisse mit R. Benedikt behielt Er jedoch den Ausdruck *Resazurin* für *Diazo-resorcin*. Der von Brunner<sup>4)</sup> beobachtete, in Alkalien mit blauer Farbe lösliche Körper, welcher bei der Einwirkung von Mononitrosoresorcin auf Resorcin in verdünnter, schwefelsaurer Lösung entsteht, und der dem Resazurin ähnlich, aber nicht mit demselben identisch ist, ist wahrscheinlich das *Resorcinblau* von Benedikt und Julius<sup>5)</sup> (auch *Lakmoïd* genannt). Resazurin entsteht leicht, wenn man Mononitrosoresorcin und Resorcin (im Verhältnisse ihrer Molekulargewichte) in Alkohol löst, geschlemmten Braunstein (1 Mol.) in der Lösung suspendirt und ihr unter Kühlung mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnte Schwefelsäure (2 Mol.) allmählich hinzulaufen läßt. Sobald ein Tropfen der Flüssigkeit auf Filtrirpapier beim Betupfen mit Ammoniak einen rein blauen Fleck ohne gelbgrünen Rand bildet, filtrirt man ab und fällt mit Wasser.

<sup>1)</sup> Ber. 1891, 3366. — <sup>2)</sup> JB. f. 1871, 723. — <sup>3)</sup> JB. f. 1887, 1109 f. — <sup>4)</sup> JB. f. 1884, 857. — <sup>5)</sup> Dasselbst, S. 982 f.

Rührt man den entstandenen braunrothen Niederschlag mit nicht zu verdünnter Sodalösung an, so erstarrt nach einiger Zeit die anfangs entstehende blaue Lösung zu einem Brei von grünen Krystallen aus Resazurinnatrium. In der Mutterlauge befindet sich reichlich rothes Resorufinnatrium. Letzteres bildet sogar das Hauptproduct der Reaction, wenn man das Gemisch vor dem Fällern längere Zeit stehen läßt. Bei der ähnlich verlaufenden Weselsky'schen Reaction<sup>1)</sup> wirkt die salpetrige Säure zunächst auf Resorcin unter Bildung der Mononitrosoverbindung ein, welche letztere dann in Gegenwart von Resorcin durch die Salpetersäure zu Resazurin condensirt wird. Die Bildung dieses letzteren ließe sich durch folgende Gleichung veranschaulichen:  $C_6H_6O_2 + C_6H_5NO_3 = C_{12}H_7NO_4 + H_2O + H_2$ . Die Constitution desselben könnte in nachstehender Art erläutert werden:



H. D. Kendall<sup>2)</sup> erhielt einen *braunen Farbstoff* durch Einwirkung von hydroschwefligsaurem Natron auf *Dinitrosoresorcin*, welchen Er „*Essaeine*“ nannte. Zu seiner Darstellung werden 3 Gew.-Thle. Dinitrosoresorcin in Teigform mit einem Wassergehalt von etwa 25 Proc. in einem mit Rührwerk versehenen irdenen Gefäß nach und nach mit 1 Gew.-Thl. einer Lösung von hydroschwefligsaurem Natron versetzt und die Mischung beständig gerührt, wobei sich die Temperatur bis auf 57° erhöht. Nach einer Stunde ist die Reaction beendet. Der Farbstoff ist sowohl in Wasser, als auch in Alkohol, schwach sauren oder alkalischen Lösungsmitteln löslich; in Benzin ist er fast unlöslich. Als beste Beize für diesen Farbstoff eignet sich eine Chrombeize. Die erzielten Färbungen sind ausserordentlich rein, glänzend und echt gegen Seife, Licht, Luft, Säuren und Alkalien.

H. Schäffer<sup>3)</sup> berichtete über das von H. D. Kendall im Jahre 1888 entdeckte *Essaïn*<sup>4)</sup>, einen braunen, mit Chromsalzen

<sup>1)</sup> JB. f. 1879, 452 f. — <sup>2)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 289 (D. R.-P. 54 615). —

<sup>3)</sup> Chem. Centr. 1891b, 781. — <sup>4)</sup> Vgl. voranstehenden Auszug.



Lacke bildenden Farbstoff. Zur Darstellung bringt man zu 84 Litern *Dinitrosoresorcinpaste* (Elsässischem Grün) 28 Liter frisch bereitete Natriumhydrosulfitlösung hinzu. Anfangs ist die Reaction gelinde, später schäumt die Masse lebhaft auf und die Temperatur steigt auf 60°. Nach dem Abkühlen filtrirt man die braune Farbstofflösung ab. Alkohol fällt aus derselben eine theerige Masse; Salzsäure, Essigsäure, Aetznatron, concentrirte Schwefelsäure verändern den Farbstoff nicht; Zinnchlorür giebt damit einen braunen Niederschlag, concentrirte Salpetersäure färbt die Lösung in der Kälte rothbraun, entfärbt theilweise in der Hitze; ebenso verhält sich Chlorkalklösung von 8° Bé. Zum Druck von *Baumwolle* bereitet man eine Farbe aus 2 Litern Essain, 2 Litern Chromacetat (15° Bé.) nebst 1 Liter Essigsäure von 7° Bé. und verdickt mit Stärke oder Traganthgummi. Die Farben sind seifen-, licht-, säure- wie alkaliecht und lassen sich mit anderen Farben gut combiniren. Zum Färben von *Wolle* löst man 126 g Weinstein, 63 g Natriumdichromat nebst 7 g Oxalsäure in 8 Litern Wasser und nimmt 100 ccm dieses Bades zum Anstellen der Beizflotte. Man führt die Wolle kalt ein, erhitzt 30 Minuten lang bis zum Sieden, läßt noch 30 Minuten kochen, wäscht gut aus und färbt in Essain und Oxalsäure.

F. Binder<sup>1)</sup> machte zu dem Berichte Schäffer's<sup>2)</sup> über das *Essain* noch folgende ergänzende, resp. berichtigende Bemerkungen: Die Darstellung des Körpers geschieht aus 375 g Dinitrosoresorcinpaste (50 procentiger), 250 ccm Hydrosulfit (aus 1400 ccm saurem schwefligsaurem Natron von 42° Bé. und 200 g Zinkstaub) nebst 312 ccm Wasser. Essain färbt Wolle nicht direct, wenn dieselbe gebleicht, gechlort oder mit Dichromat gebeizt ist. Zum Färbebad ist in diesem Falle Oxalsäure zuzusetzen. Alsdann färbt sich gebleichte oder chromirte Wolle, selbst bei grossem Farbstoffüberschuß, nur schwach braun; gechlorte Wolle dagegen wird satt rothbraun gefärbt.

R. C. Schmidt<sup>3)</sup> berichtete über neue *Farbstoffe der An-*

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 b, 782. — <sup>2)</sup> Vgl. voranstehenden Auszug. —

<sup>3)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 287.

*thrachinonreihe*, deren Herstellung den Farbenfabriken vormals F. Bayer und Comp. in Elberfeld patentirt worden ist<sup>1)</sup>. Danach gehen die verschiedenen bekannten Oxyanthrachinone durch Behandeln mit Schwefelsäure von 70 bis 80 Proc. Anhydridgehalt bei wenig erhöhter Temperatur (25 bis 50°) in Schwefelsäure-ester (Zwischenproducte) neuer Farbstoffe über. Zur Gewinnung der letzteren wird die Schmelze auf Eiswasser gegossen, die verdünnte Flüssigkeit aufgekocht und filtrirt. Den Rückstand löst man in Natronlauge und zersetzt die Lösung kochend mit Salz- oder Schwefelsäure, worauf sich die neuen Farbstoffe, *Bordeaux* genannt (Alizarin-, Purpurin-Bordeaux) ausscheiden. Das *Alizarinbordeaux* giebt mit Thonerdebeizen Bordeauxtöne, mit Chrombeizen ein Schwarzblau. Das *Purpurinbordeaux* kann krystallisirt erhalten werden. Sämmtliche „Bordeaux“ geben, in Schwefelsäure gelöst, bedeutend blauere Färbungen als diejenigen der Stammsubstanzen. Auch nicht färbende Anthrachinone, wie *Chinizarin*, *Xanthopurpurin*, *Anthrarufin*, *Oxyflavopurpurin*, *Oxyanthrapurpurin* (die beiden letzteren durch Oxydation von Flavo- und Anthrapurpurin in schwefelsaurer Lösung erhalten) und *Rufigallussäure* geben *Farbstoffe*, von denen einzelne mit anderen identificirt werden konnten. Andererseits gehen die gewöhnlichen Sulfosäuren des *Alizarins*, *Purpurins*, *Flavo-* und *Anthrapurpurins* beim Behandeln mit Schwefelsäureanhydrid in die *Sulfosäuren* der entsprechenden *Bordeaux* über, aus welchen durch Abspaltung der Sulfogruppen die Bordeaux selbst erhalten werden. Wie aus dem Alizarin das Nitroalizarin gewonnen wird, kann auf demselben Wege aus Alizarinbordeaux durch Nitriren in Eisessiglösung das *Mononitroalizarinbordeaux* dargestellt werden, welches ein schwer lösliches *Natronsalt* bildet, sich in concentrirter Schwefelsäure mit carminrother Farbe auflöst, und Beizen in Tönen anfärbt, die jenen mit Flavopurpurin erzeugten ähnlich sind. Durch Reduction kann das Nitroderivat glatt in ein *Amidoalizarinbordeaux* übergeführt werden, welches sich genau so wie  $\beta$ -Amidoalizarin verhält, sich in concentrirter Schwefelsäure eben-

---

<sup>1)</sup> Vgl. Graebe, JB. f. 1890, 1355.

falls mit carminrother Farbe löst und Beizen kaum anfärbt. Nach der Skraup'schen Synthese<sup>1)</sup> kann aus dem Nitro- und Amidoderivat ein Blau erhalten werden, welches identisch ist mit dem „*Alizarinindigblau*“ der Badischen Anilin- und Sodafabrik<sup>2)</sup>. In Natriumdisulfit löst sich das Blau schwer, in Ammoniumdisulfit leicht auf. Alizarinbordeaux und Purpurinbordeaux gaben bei der Oxydation in schwefelsaurer Lösung mit Braunstein oder Arsensäure den gleichen neuen Farbstoff, das *Alizarincyanin R*, welches aus Eisessig in prachtvollen Krystallen erhalten werden kann, sich in Schwefelsäure mit rein blauer Farbe und rother Fluorescenz auflöst, sowie Chrombeizen intensiv blau anfärbt. Die Bordeaux aus *Flavo-* und *Anthrapurpurin* geben auf gleichem Wege ähnliche „*Cyanine*“, welche jedoch mit dem Alizarincyanin nicht identisch sind. Das *Alizarinbordeaux* läßt sich ferner durch mehrwöchentliche Einwirkung (bei 25 bis 50°) von hochprocentigem Oleum (wobei sich gleichzeitig der Schwefelsäureester des Farbstoffes bildet) oder durch mehrstündiges Erhitzen mit einem Ueberschusse von Schwefelsäure (66° Bé.) auf 200° in einen neuen, prachtvoll krystallisirenden *Farbstoff* überführen, dessen Lösung in Schwefelsäure eine intensiv rothe Fluorescenz und ein scharfes Absorptionsspectrum zeigt, der jedoch von Alizarincyanin verschieden ist. *Purpurinbordeaux* giebt das nämliche Product wie Alizarinbordeaux, während Flavo- und Anthrapurpurinbordeaux nur ähnliche Producte liefern. Die Darstellung dieser Farbstoffe sowie die der Ausgangsproducte kann man natürlich auch in einer Operation vornehmen. So liefert *Anthrachinon* bei der Schwefelsäureoxydation schliesslich dasselbe Product (neben dessen Schwefelsäureester), welches durch Oxydation von Alizarinbordeaux mit Schwefelsäure erhalten wurde. *Dibrom-* und *Dichloranthracen* lassen sich auf gleiche Weise in Farbstoffe überführen; das aus Dibromanthracen erhaltene Product ist aber nicht identisch mit jenem, welches durch Oxydation des Anthrachinons gewonnen wird. Die „Zwischenproducte“ bei der Herstellung der „Bordeaux“, sowie die sich etwas anders ver-

<sup>1)</sup> JB. f. 1881, 910 f. — <sup>2)</sup> JB. f. 1889, 2872.

haltenden „Zwischenproducte“ bei der Herstellung der „Cyanine“ geben mit Ammoniak behandelt *stickstoffhaltige neue Farbstoffe*. So erhält man aus dem Zwischenproduct bei der Alizarincyanindarstellung einen Farbstoff, das „*Alizarincyanin G*“, welches sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe auflöst und Thonerdebeizen röthlichblau, Chrombeizen grünblau anfärbt. Endlich sind auch *Sulfosäuren* der Bordeaux und der Cyanine, sowie der stickstoffhaltigen Farbstoffe durch Sulfuriren der entsprechenden Farbstoffe selbst hergestellt worden, welche werthvolle Wollfarbstoffe repräsentiren. Die Sulfosäure des Alizarinbordeaux löst sich in Wasser mit gelbbrauner, jene des Alizarincyanins R mit schön blaurother und jene des Alizarincyanins G mit violetter Farbe auf.

L. Gattermann <sup>1)</sup> hat die wissenschaftliche Bearbeitung der vorstehend beschriebenen *Farbstoffe der Anthrachinonreihe* übernommen, wodurch Er nachstehende Resultate gewann. Um *Alizarinbordeaux*,  $C_{14}H_4O_2(OH)_4$ , krystallisirt zu erhalten, destillirt man es zunächst und krystallisirt später aus Nitrobenzol um; es bildet dann prächtige, rothe Nadeln mit grünem Metallglanz. Das *Acetylalizarinbordeaux*,  $C_{14}H_4O_2(OCOCH_3)_4$ , krystallisirt in gelben Nadeln vom Schmelzpunkte  $200^\circ$ . Das Alizarinbordeaux ist allen seinen Eigenschaften und seinem Verhalten nach identisch mit dem Chinalizarin von Liebermann <sup>2)</sup>. Das „Zwischenproduct“ bei der Bordeauxdarstellung kann aus Eisessig leicht rein in Krystallen (glänzenden Blättchen) erhalten werden; es ist der *saure Schwefelsäureester des Alizarinbordeaux*,  $(OH)_2 = C_{14}H_4O_2 - O - SO_3 - O$ . Das *Mononitroalizarinbordeaux*,  $C_{14}H_3O_2$   
 $(NO_2)(OH)_4$ , krystallisirt aus Nitrobenzol in dunklen Nadeln mit grünem Metallglanz und liefert bei der Reduction mit Zinnchlorür das aus Nitrobenzol in langen, dunkelgrünen Nadeln krystallisirende *Amidoalizarinbordeaux*. Trägt man in die alkalische Lösung des Alizarinbordeaux Zinnchlorür ein, so schlägt die blaue Farbe der Lösung in Braunroth um, und beim Ansäuern erhält man ein *Reductionsproduct*, welches aus Eisessig in präch-

<sup>1)</sup> J. pr. Chem. [2] 43, 246. — <sup>2)</sup> JB. f. 1887, 1446 f.

tigen, braunrothen Blättern krystallisirt. Die braunrothe alkalische Lösung derselben geht beim Stehen an der Luft in Folge von Oxydation wieder in die violette Lösung des Bordeaux über. *Chinizarin* [dargestellt aus Hydrochinon (1 Mol.) und Phtalsäure (2 Mol.)] liefert, in der gleichen Weise, wie beim Alizarin angegeben, behandelt, ebenfalls das Alizarinbordeaux und dessen „Zwischenproduct“. Bei der Einwirkung von Braunstein auf die schwefelsaure Lösung des Alizarinbordeaux wird dieses Tetraoxyanthrachinon zu einem *Pentaoxyanthrachinon*, dem *Alizarincyanin R*,  $C_{14}H_3O_2(OH)_5$ , oxydirt, welches aus Nitrobenzol in bronzefarbenen, unzersetzt destillirenden Blättern erhalten werden kann. Das *Acetyl-Alizarincyanin*,  $C_{14}H_3O_2(OCOCH_3)_5$ , krystallisirt aus Benzol in hellen Blättern. Läßt man gewöhnliche Schwefelsäure bei  $200^\circ$  auf Alizarinbordeaux oder Schwefelsäureanhydrid auf *Anthrachinon* bei etwa  $30^\circ$  einwirken, so erhält man in beiden Fällen das gleiche *Hexaoxyanthrachinon*,  $C_{14}H_2O_2(OH)_6$ , das sich aus Eisessig in dunkelgrünen Krystallen ausscheidet und welches ein charakteristisches Absorptionsspectrum besitzt. Aus *Purpurin* und rauchender Schwefelsäure erhält man neben schwer löslichen Substanzen ein neues, aus Eisessig in grünen Nadeln krystallisirendes *Tetraoxyanthrachinon*,  $C_{14}H_4O_2(OH)_4$ . Da die Bildung der beschriebenen Tetraoxyanthrachinone ohne Kohleabscheidung und unter reichlichem Auftreten von schwefliger Säure vor sich geht, da außerdem die einzige Nebenreaction darin besteht, daß geringe Mengen von in Wasser löslichen Sulfosäuren gebildet werden, muß man die Schwefelsäure (resp. deren Anhydrid) als ausgezeichnetes Oxydationsmittel für die Anthrachinone ansehen.

Die Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst am Main <sup>1)</sup> haben ein Verfahren zur Darstellung *schwarzer Farbstoffe aus Amidoflavopurpurin und Amidoanthrapurpurin* angegeben. Danach werden die Nitropurpurine durch alkalische Reductionsmittel (Schwefelnatrium, Traubenzucker, Zinnchlorür) zu den Amidopurpurinen reducirt. Aus den schwarzen

---

<sup>1)</sup> Ber. (Ausz.) 1891, 285 (D. R.-P. 54 624).

Lösungen werden die freien Amidoverbindungen durch Salzsäure ausgefällt und letztere sodann mit Glycerin, Schwefelsäure und Nitrobenzol (oder einer anderen aromatischen Nitroverbindung) acht Stunden lang auf 110° erhitzt. Die Schmelze gießt man in Wasser, worauf sich das Sulfat eines *Chinolins* ausscheidet, welches durch Waschen mit Wasser in seine Componenten zerlegt wird. Diese Chinoline reinigt man dann durch die in Wasser löslichen Disulfitverbindungen, welche wieder durch Salz- oder Schwefelsäure zerlegt werden können. Da die Farbstoffe sich in Alkalilaugen leicht auflösen, kann die Zerlegung der Disulfite mit Natronlauge nicht vorgenommen werden <sup>1)</sup>. Das *Anthrapurpurinchinolin* ist dem obigen *Flavopurpurinchinolin* sehr ähnlich, nur liefert es auf Baumwolle bläulichere Nüancen als letzteres.

### Photographie.

Aus einem längeren Berichte über die *Fortschritte der Photographie und des photomechanischen Druckverfahrens* von J. M. Eder und E. Valenta <sup>2)</sup> konnte Nachstehendes entnommen werden. R. Hitchcock hat gefunden, daß die *Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber*, resp. die Färbung des letzteren, bei Ausschluss von Feuchtigkeit nur eine minimale sei, daher im Widerspruche mit der Oxychloridhypothese stehe. — Nach C. Lea ist das im Lichte *geschwärzte Silberchlorid* ein Oxychlorid; Chlorsilber schwärzt sich nämlich auch bei Abwesenheit von Feuchtigkeit unter Naphta. — Hodgkinson fand, daß sich *Chlorsilber* auch unter Wasserstoffsperoxyd *schwärzt*, und Guthrie, sowie C. Lea beobachteten die Schwärzung dieses Salzes unter Benzin. — C. H. Bottomley fand, daß das *latente Bild* durch die Einwirkung von 25procentiger Salpetersäure, durch Jodkaliumlösung, sowie durch Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure nicht zerstört wird. Er hält das photographische Bild für ein auf chemischem

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1883, 1821 f. — <sup>2)</sup> Dingl. pol. J. 282, 64, 89.

Wege entstandenes. — Disendier construirte ein selbstanzeigendes *Photometer* mit Chlor und Wasserstoffgas. — Armstrong wiederholte die Versuche Sobrero's <sup>1)</sup> über die *Oxydation von Terpentinöl im Sonnenlichte*; Er nannte die hierbei gebildete krystallisirte Substanz  $C_{10}H_{18}O_2$  *Sobrerol*; dasselbe soll nur aus den eigentlichen Terpenen entstehen. — J. Brühl schrieb über die *Concentration der Sonnenstrahlen für chemische Reactionen* (Jodäthyl auf Zinkspäne). — W. Rathenau untersuchte *Spiegel von Gold, Silber, Platin, Eisen und Nickel* mittelst eines von Stenges construirten *Sectorenphotometers* auf ihre Extinctionscoëfficienten. — R. E. Liesegang stellte Versuche über die *Lichtempfindlichkeit der Bleisalze* an. Er fand, daß Papier, mit Bleinitratlösung und Stärke bestrichen, nach dem Trocknen in einer Jodkaliumlösung gebadet, im feuchten Zustande nach 5 bis 10 Secunden Belichtung in directem Sonnenlichte schwarz wird, während es im trockenen Zustande 2 bis 3 Minuten hierzu braucht; Quecksilberdämpfe verstärken das Bild. Am wirksamsten sind hierbei die violetten und blauen Strahlen. — v. Perger stellte Versuche über die *Veränderungen gefärbter Zeuge im Lichte* an. — Nach Herzberg *absorbiren*: gewöhnliches Mattglas 27 Proc., rheinisches Doppelglas 10 Proc., dünnes Spiegelglas 10 Proc. und hellgrünes Kathedralglas 12,7 Proc. des einfallenden *Lichtes*. — Sorret und Rilliet fanden, daß die *Alkohole* eine große *Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht* besitzen und sich keine großen Unterschiede zwischen den einzelnen Alkoholen in der genannten Richtung ergeben. Die *Aldehyde* verhalten sich den Ketonen analog. Diese letzteren zeigen ein Minimum der Durchlässigkeit bei der Linie Cd 17 und einige ein Maximum bei Cd 26. Der *Acetaldehyd* absorbirt fast vollkommen die Strahlen von der Linie  $\lambda = 3466$  bis zum Ende des Spectrums. Von den einfachen Estern bewirkt bei gleichem elektronegativen Radical (Cl, Br, J) die Substitution eines Alkyles durch ein anderes keine besondere Aenderung der Durchsichtigkeit. Wird das Alkyl jedoch durch ein Alkalimetall ersetzt, so wird die Durchsichtigkeit erheblich größer.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1851, 517.



Von den Alkylhalogenverbindungen absorbiren die Jodide am stärksten, die Chloride am schwächsten das Licht. — Liesegang versuchte das von der *photographischen* Linse entworfene *Bild* zu *telegraphiren*. — Waterhouse empfahl das *Alizarinblau* als *Sensibilisator* für Bromsilbergelatine für das rothe Ende des Spectrums. Er untersuchte auch das *Cyanin*, *Chininsulfat*, *Cörulein* und *Rhodamin*<sup>1)</sup> auf ihre Verwendung zu Sensibilisatoren. — M. Cornu berichtete über *photographische Lichthöfe*. Gebrüder Henry empfahlen zur Beseitigung dieser *Lichthöfe*, die Platten auf der Rückseite mit Chrysoïdin-Collodium zu übergießen. — Zur Erreichung des wirklichen *optischen Contactes* versetzte Stolze das Collodium mit 1 bis 2 Proc. Ricinusöl. — W. E. Debenhom empfahl zur Vermeidung der *Lichthofbildung* an Stelle des Asphaltes eine Mischung aus Gummi und Caramel oder Gelatine und Caramel. — Mach berichtete über die Verwendung der Momentphotographie zur *Photographie von Luftwellen, Schallwellen* und dergleichen. — Miesler schrieb über die *Photographie elektrischer Schwingungen*. — Ueber *Photographie mit Hülfe des elektrischen Funkens* einer Inductionsmaschine berichtete Wood. Die kurze Belichtungszeit ermöglichte es Rayleigh und Boys, *Photographien von fallenden Wassertropfen* herzustellen. — E. Liesegang schrieb über *Photoelektricität*, entstanden durch photochemische Umsetzung, Gädicke über die *galvanische Fortbildung des Lichtbildes* bei der Entwicklung und Eder über *Photographie des Netzhautbildes im Käferauge*. — In Eder's Jahrbuch wurde der *elektrische Schnellseher* oder das *Elektrotachyskop* beschrieben. — Regenbach *photographirte* die *Cirrus-Wolken*. — Whipple berichtete über Fortschritte der *Photographie* in Beziehung auf die *Meteorologie*, und Spitaler über jene der *astronomischen Photographie*. — F. Schiffner, G. Le Bon, sowie Steiner schrieben über *Photogrammetrie* und deren Anwendung zu Terrainaufnahmen. — Ueber *Mikrophotographie* berichteten: Marktanner-Turneretscher, M. Thil und Thouronde, Hitchcock, Van Heurk, Piersal, H. C. J. Dunker, Neuhaufs und

---

<sup>1)</sup> Vgl. JB. f. 1888, 2875.

H. van Heuk. — Eder stellte eine *Tabelle* auf, welche zum Zwecke des Studiums des *chemischen Lichteffectes der Magnesiumlampen* ermittelt wurde. Diese Tabelle giebt vergleichbare Zahlen, welche auf die Hefner-Alteneck'sche Amylacetatlampe und die Distanz der Lichtquelle = 1 m reducirt sind. Aus einer zweiten Tabelle ergibt sich, daß das *Magnesiumpulver* von allen bis jetzt bekannten künstlichen Lichtquellen bei kürzester Verbrennungsdauer den größten chemischen Effect äußert. — Verbesserte *Magnesiumblitzlampen* haben angegeben: Schirm, Mieth, Hruza, Sinsel, Haake und Albers. — Eder construirte einen *Apparat zur Bestimmung der Verbrennungsdauer von Magnesiumblitzlicht*. — Die Herstellung *orthochromatischer Platten* beschrieben Eder, David und Scolik. — Zettnow schrieb über *Silbererythrosinplatten*. — Eder wies nach, daß Er das *Erythrosin als Sensibilisator* für Bromsilbergelatineplatten zuerst beschrieben und in die Praxis eingeführt habe. — J. J. Ackworth bemerkte über die Beziehungen zwischen *Absorption und Empfindlichkeit sensibilisirter Platten*, daß die Absorptionsmaxima gegen die brechbare Seite des Spectrums verschoben sind. Die Verschiebung ist in einigen Fällen geringer als in anderen; bei mehreren Absorptionsmaximis kann für eines derselben unter Umständen kein Sensibilisirungsmaximum vorhanden sein. — L. Vidal erzielte mit dem *Naphtalinblau als Sensibilisator* lohnende Erfolge. Die Blauempfindlichkeit der Platten wird durch Indophenol und Malachitgrün bedeutend herabgedrückt, jene für Roth wird gesteigert; Grün und Gelb behalten den richtigen Tonwerth. — Bierstadt behauptete, *orthochromatische Effecte* nur durch Versetzen mit farbigen Mitteln zu erreichen. Er benutzte Farbstofflösungen, welche Er in planparallelen Wannen hinter der Linse an der Camera befestigte. — v. Hübl fand, daß sich *Bromsilber-Collodium-Emulsionen* leicht mit Eosinsilber sensibilisiren lassen. Will man das gelbe Strahlenfilter in die Emulsion verlegen, so kann dieses durch Zusatz von alkoholischem, neutralem, pikrinsaurem Ammoniak erreicht werden. — Derselbe gab Vorschriften über die *Photographie mit Eosincollodium* unter Verwendung des Hydrochinon-Silber-Verstärkers. — Die Actien-

gesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin brachte Andresen's *Eikonogenpatronen*<sup>1)</sup> in den Handel, deren Inhalt aus gepulvertem Eikonogen, Natriumsulfit und Soda besteht. — Bottomley schrieb über *Normalentwicklungsmethoden*. — Belitzky empfahl einen haltbaren *Abschwächer*, bestehend aus 300 ccm Wasser, 15 g Ferrioxalat und 15 g Natriumsulfit. — In der Phot. Times wurde ein Zusatz von Glycerin zum *Eikonogenentwickler* empfohlen. — Warnecke schlug vor, anstatt Potasche Aetzkali im *Eikonogenentwickler* anzuwenden. Auch v. Melandoni, J. J. Ackworth und Arlt empfahlen zu gleichem Zwecke die Verwendung von Aetzkali. — Piffard schlug als Zusatz zu dem *Eikonogenentwickler* Ammoniak, und Archer gelbes Blutlaugensalz vor. — R. Krügener betonte, daß der *Eikonogenentwickler* vor Luftzutritt zu schützen sei, wozu sich flache Gummibeutel eignen. — Der *Rapidentwickler* „*Crystallos*“ besteht aus Eikonogen, Hydrochinon, caustischem Kali und gelbem Blutlaugensalz. — Aetzkali im *Hydrochinonentwickler* empfahlen E. Himly, Payne und Duchesne. — Nach E. Himly vermehrt ein Zusatz von Ferrocyankalium zum *Hydrochinonentwickler* die Contraste; ein weiterer Zusatz von Aetzkali verleiht dem Entwickler die Eigenschaft, rapid zu wirken, bei vollkommener Klarheit der Platten. Solche Entwickler wurden von Balagni und A. Lainer beschrieben. — Schleufsner's *Pyrohydrochinonentwickler* besteht aus drei Lösungen: I. 20 g Hydrochinon in 2 Liter Wasser gelöst; II. 100 g kohlensaures Natron in 500 ccm Wasser gelöst; III. 400 ccm Wasser, 60 g schwefligsaures Natron, 10 bis 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure und 20 g Pyrogallussäure. Zum Gebrauche werden von I. 40 Thle. mit je 10 Thln. von II. und III. gemischt. — Lohse empfahl als Verzögerer einen Zusatz von *Resorcin* zum *Hydrochinonentwickler*. — Als Verzögerer beim *Pyrogallolentwickler* wirkt citronensaures Natron. — Andresen hat gefunden, daß folgende *Naphtalinderivate* als *Entwickler* dienen können:  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphtohydrochinon,  $\alpha_1\alpha_3$ -,  $\alpha_1\beta_3$ -,  $\alpha_1\beta_4$ - und  $\beta_1\beta_3$ -Dioxy-naphtalin, Dioxynaphtalinmonosulfosäure, Dioxynaphtalindisulfo-

<sup>1)</sup> JB. f. 1889, 2877.

säure,  $\alpha_1$ -Amido- $\alpha_2$ -naphtol,  $\alpha_1$ -Amido- $\beta_1$ -naphtol,  $\beta_1$ -Amido- $\beta_2$ -naphtol,  $\alpha_1\beta_1$ -Naphtylendiamin und  $\alpha_1\alpha_2$ -Naphtylendiamin. — Beim *Brenzcatechinentwickler* empfahl L. Backeland den Zusatz von Aetzkali. — C. Saux und Bernardt gaben Vorschriften für *Brenzcatechin-Soda-Aetzkalientwickler*. — Cowan ersetzte die Soda im *Eikonogen-* und *Hydrochinonentwickler* durch Lithioncarbonat. — C. Jones bemerkte über die *Quecksilberverstärkung*, daß bei Verstärkung mit Sublimat und Natriumsulfit sich bei der Einwirkung von letzterem auf das mit Sublimat gebleichte Bild, welches aus Quecksilberchlorür und Silberchlorid besteht, schwarzes Quecksilber bildet und das Chlorsilber nur theilweise gelöst wird; es bleibt die Hälfte des Silbers und ein Viertel Quecksilber zurück. — Derselbe erklärte die Verstärkung mit Quecksilberchlorid und nachherige Schwärzung mit Eisenoxalat für sehr wirksam. Dabei tritt vollständige Reduction von Quecksilberchlorür und Chlorsilber ein. — Stolze behandelte Negative zur *Verstärkung* mit einer Lösung von Kupfervitriol, Bromkalium und Wasser; dieselben legte Er nach dem Waschen in Eikonogenentwickler. — Derselbe gab auch ein *Einstaubverfahren* an. — Zur *Abschwächung der Negative* empfahl der „Amateur photographe“, die Gelatineplatten eine halbe Stunde lang in Wasser einzuweichen, dann in ein Bad, bestehend aus 100 ccm Wasser, 4 g Schwefelsäure und 6 g 30procentiger Kaliumdichromatlösung, zu bringen. — Belitzky empfahl als *Abschwächer* eine Mischung von 200 g Wasser, 10 g Kaliumferrioxalat, 8 g Natriumsulfit, 2,5 bis 3 g Oxalsäure und 50 g Fixirnatron. — *Biegsame photographische Platten „Films“* wurden beschrieben von Eastman, Frödtman (*Vergara Films*) und von Krügener (*Celluloidfilms*). — Perutz erzeugte *Emulsionshäute*. — Bei Friese Greene's *Patent Opal Cards* ist die Bromsilbergelatineschicht direct auf dem Carton befindlich. — O. Moh erzeugte *Trockenplatten* auf Glimmer.

B. Koulgenko<sup>1)</sup> gab folgende Vorschriften zur Herstellung von *Chlorsilbergelatineemulsionen*: Man setzt folgende drei Lösungen

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 1023.

getrennt im Wasserbade an: *A* 11 g Chlornatrium, 25 g weiche Gelatine und 200 ccm Wasser; *B* 30 g Silbernitrat in 50 ccm Wasser; *C* 25 g harte Gelatine in 250 ccm Wasser. Man gießt *C* in *B* und setzt dann unter Umschütteln *A* hinzu; darauf läßt man die Emulsion einige Minuten lang auf dem Wasserbade und gießt sie nun in eine Bürette, wo sie bald erstarrt. Man zertheilt sie dann, bringt die Stücke in ein Canevassäckchen, wäscht in fließendem Wasser aus und preßt sie durch die Maschen des Zeuges hindurch. Die Emulsion wird hiernach im Wasserbade geschmolzen und durch Baumwolle filtrirt. Vor dem Gießen werden die Platten mit einem Untergrunde folgender Mischung versehen: 1 g harte Gelatine, 300 ccm Wasser und 6 ccm zwei-procentige Chromalaunlösung. Zum Auscopiren dient folgende Emulsion: *A* 4 g Chlornatrium, 4 g Kaliumcitrat, 48 ccm Wasser; *B* 16 g gemischte Gelatine, 160 ccm Wasser; *C* 15 g Silbernitrat, 48 ccm Wasser. Entwickelt wird mit Eisenoxalat. Das Thonbad ist folgendes: 100 ccm Rhodankaliumlösung (1 : 50), 100 ccm Wasser, 5 ccm Chlorgoldlösung (1 : 50). Fixirt wird endlich in 10procen-tiger Fixirnatronlösung.

M. Wolf und P. Lenarol<sup>1)</sup> veröffentlichten *photographische Versuche*. 1. Wird zu dem *Hydrochinonentwickler*<sup>2)</sup> eine Spur Terpentinöl gesetzt, so wird die Entwicklung beschleunigt; zu viel Terpentinöl giebt Flecken. 2. Es wurde untersucht, ob die anfangs nicht bemerkte Blasenbildung im *Hydroxylaminentwickler*<sup>3)</sup> durch anders beschaffenes Hydroxylamin verhindert worden war. Hydroxylamin aus der ersten Zeit seiner Darstellung gab aber neuerdings ebensolche Blasenbildung. 3. Schüttet man einen alkalischen Pyroentwickler mit Metadisulfit in eine angewärmte Alaunlösung, so leuchtet die Mischung sehr schön auf. Es conservirt Metadisulfit den Entwickler bedeutend besser als Natriumsulfit bei gleicher Menge schwefliger Säure. 4. Gebläute *Copien auf Eisenpapier* geben wieder gute Bilder, wenn man sie mit einer verdünnten Aetznatronlösung behandelt. 5. Als *Retouchir-*

---

<sup>1)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 282. — <sup>2)</sup> Vgl. JB. f. 1889, 2880. — <sup>3)</sup> JB. f. 1885, 2257.

*mittel* empfahl sich Eosin, das, in Wasser gelöst, sich auf die Gelatineschicht auftragen läßt, ohne Ränder zu geben.

A. Watt<sup>1)</sup> beschrieb den von T. W. Harwey angegebenen *Apparat zur Entwicklung photographischer Platten ohne Benutzung der Dunkelkammer*.

V. Schumann<sup>2)</sup> berichtete über die *Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Platten mittelst des Spectrographs*. Das Sensitometer (von Warnecke) ist danach für die Bestimmung der orthochromatischen Platten nicht verwendbar. Man bedient sich hierfür des Spectrographen unter Vermeidung von Prismen und Linsen aus Flintglas, weil diese für ultraviolette Strahlen undurchlässig sind und das violette wie blaue Licht schwächen. Es wird auf den zu untersuchenden Platten das Spectrum bei verschiedener Exponirungsdauer photographirt und die Zeit bestimmt, in welcher eben ein schwaches Bild erhalten werden kann. Es ist dann die Exponirungsdauer der Empfindlichkeit umgekehrt proportional. Die Bildstärke steigt jedoch progressiv mit der Belichtungszeit. Bei *Erythrosinplatten* ist der Stand der Sonne von Einfluß, indem bei tieferem Stande die Empfindlichkeit der Platten für Gelb und Roth wächst, während sie für die anderen Farben um so mehr sinkt.

Derselbe<sup>3)</sup> hat verschiedene *photographische Untersuchungen* ausgeführt. Er hat gefunden, daß geschmolzenes *Bromsilber* ein Absorptionsspectrum bei *D* giebt, und daß der höher erhitzte Körper fast alle Lichtstrahlen des sichtbaren Spectrums auslöscht. Durch die Anwesenheit von Jodsilber wird das Maximum der Absorption des Bromsilbers mehr gegen den rothen Theil des Spectrums verschoben. Die herrschende Ansicht, daß das aus Alkohol gefällte und getrocknete Bromid sich in Gelatine nicht vertheilen läßt, sowie das aus wässriger Lösung gefällte Product das gleiche Verhalten gegen Collodium zeigt, ist unrichtig. Es kommt hierbei nur auf die Trocknungstemperatur an; ein bei 15° getrocknetes Bromsilber läßt sich sowohl in Gelatine als in

---

<sup>1)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 16. — <sup>2)</sup> Chem. News 63, 33. — <sup>3)</sup> Dasselbst, S. 97.

Collodium vertheilen, ein bei 60° getrocknetes Präparat bereitet hierbei schon Schwierigkeiten und ein bei 160° getrocknetes läßt sich sogar nicht mehr suspendiren. Auch ein spectroscopischer Unterschied beider Präparate konnte nicht nachgewiesen werden.

Derselbe<sup>1)</sup> hat einen neuen *Vacuumspectrographen* construirt. Bei Untersuchung des *Wasserstoffspectrums*<sup>2)</sup> konnte Er über 90 wohldefinirte Linien unterscheiden.

H. W. Vogel<sup>3)</sup> wies in einem Aufsatze „über die *Empfindlichkeit der Silbereosinplatten für Gelb und Blau*“ die Angriffe von V. Schumann<sup>4)</sup> mit Entschiedenheit zurück und gab in einer weiteren Mittheilung<sup>5)</sup> Vorschriften über „*langsame*“ *Entwickler*.

J. H. Stebbins<sup>6)</sup> hat durch Einwirkung von Schwefelsäure von 66° Bé. (20 g) auf Hydrochinon (10 g) bei Wasserbadtemperatur eine *Hydrochinonmonosulfosäure* dargestellt und diese auf ihren Werth als *photographischer Entwickler* geprüft. Das *Baryumsalz* dieser Säure,  $[C_6H_3(OH)_2SO_3]_2Ba \cdot H_2O$ , ist ziemlich leicht in Wasser und verdünntem Alkohol löslich, in starkem Alkohol dagegen unlöslich; es krystallisirt aus verdünntem Alkohol in weißen, sechsseitigen Prismen. Fügt man zu der Lösung dieses Salzes Eisenchlorid, so entsteht zunächst eine tiefblaue, dann dunkelgelbe Färbung. Das entsprechende sehr leicht lösliche *Kaliumsalz* zeigt feine Nadeln. Die freie Säure bildet, aus Alkohol auskrystallisirend, lange, bräunliche, durchsichtige, rhombische Prismen, die Krystallalkohol enthalten, welchen sie über Schwefelsäure theilweise oder ganz verlieren. Die Säure beginnt bei 98° zu schmelzen und ist bei 104° gänzlich geschmolzen. Sie ist in Wasser und Alkohol leicht löslich. Obwohl das Baryumsalz nicht gut photographische Negative entwickelt, sind die diesbezüglichen Versuche noch nicht abgeschlossen.

H. Reeb<sup>7)</sup> hat *Eikonogen*<sup>8)</sup> mit *Hydrochinon* in Beziehung

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 275. — <sup>2)</sup> JB. f. 1890, 395. — <sup>3)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 518. — <sup>4)</sup> JB. f. 1889, 2876. — <sup>5)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 518. — <sup>6)</sup> Chem. News 64, 69. — <sup>7)</sup> Chem. Centr. 1891a, 852. — <sup>8)</sup> JB. f. 1889, 2877.



auf ihre Fähigkeit, zu entwickeln, *verglichen*; hierbei fand sich, daß Eikonogen zwar rascher wirkt als Hydrochinon, daß man jedoch von letzterem *Entwickler* viel weniger braucht, als von ersterem, abgesehen davon, daß man beim Eikonogenentwickler unvergleichlich größere Mengen Natriumsulfit braucht, als der Hydrochinonentwickler benötigt. Zur Reduction von 1 g Silbernitrat sind 0,33 g Eikonogen oder 0,08 g Hydrochinon nothwendig.

G. Balagny <sup>1)</sup> empfahl folgenden *Hydrochinon-Potasche-Entwickler*: Zum Ansetzen des Entwicklers werden zwei Lösungen gemacht: *A* 250 g schwefligsaures Natron, 20 g Hydrochinon und 1000 ccm Wasser; *B* 100 g Potasche, 50 g Kaliumferrocyanid und 1200 ccm Wasser. Als dritte Lösung hält man eine solche von 10 g Bromkalium in 100 ccm Wasser bereit. Zur Entwicklung einer Momentaufnahme mischt man 8 ccm von *A* mit 40 ccm Wasser und 2 ccm Bromkaliumlösung. Man läßt diese Mischung eine Minute lang einwirken, gießt sie dann ab, vermischt sie mit 2 bis 3 ccm von *B* und gießt die Mischung wieder über die Platte. Man wiederholt diese Procedur unter jedesmaligem Zusatz von Lösung *B*, bis die Entwicklung beginnt, und setzt danach sofort eine frische Dosis Alkali aus *B* zu.

Waterhouse <sup>2)</sup> empfahl als *Entwickler* das *Guajacol* (1 g Guajacol auf 48 ccm einer 4 procentigen Lösung von Natriumcarbonat oder 1,5 g Guajacol auf 48 ccm einer Aetznatronlösung 1:8), insbesondere wegen dessen Billigkeit, Haltbarkeit und dessen Eigenschaften, mit den Alkalien Salze zu bilden.

Zwischen A. und L. Lumière <sup>3)</sup> und M. Andresen <sup>4)</sup> hat sich eine Discussion über die *Constitution organischer, photographischer Entwickler* entsponnen.

H. A. Wickers <sup>5)</sup> empfahl als neuen *Beschleuniger* bei der Entwicklung mit *Pyrogallol* das *Lithiumcarbonat* (4 g in 480 ccm Wasser).

F. Hurter und V. C. Driffield <sup>6)</sup> haben die *Beziehungen*

---

<sup>1)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 1100. — <sup>2)</sup> Dasselbst, S. 606. — <sup>3)</sup> Moniteur de la Photographie 1891, 16, August 15. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 982. —

<sup>5)</sup> Chem. Centr. 1891 a, 606. — <sup>6)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 100.

*zwischen photographischen Negativen und ihren Positiven* studirt. Auf Grund der von Ihnen früher aufgestellten Principien<sup>1)</sup> gaben Sie die Vorgänge an, durch die man aus einem Negativ ein entsprechendes Positiv erhält. Ist  $N$  die Dichte des Negativs,  $J$  die Lichtintensität,  $t$  die Dauer der Exponirung,  $i$  die Trägheit (der reciproke Werth der Empfindlichkeit) und  $\alpha$  die von jener Lichtmenge abhängige Gröfse (welche von dem Positiv durch Reflexion zurückgeworfen, durch die vordere und hintere spiegelnde Fläche des Negativs wieder auf das Positiv geworfen und zur Silberreduction benutzt wird), so gilt für die Dichte des Positivs  $P$  die Formel:

$$P = \gamma \left( \log. \frac{Jt}{i} - \alpha N \right).$$

Die Gröfse  $\alpha$  ist abhängig von der Beschaffenheit des Negativs, der Farbe des Lichtes, sowie der Art und Zeitdauer der Entwicklung des Negativs. Sie gaben ferner die Methoden zur Bestimmung der Gröfse  $\alpha$  wie auch die richtigen Bedingungen zur Darstellung von geeigneten Positiven aus Negativen und von secundären Negativen aus Positiven an.

H. J. L. Rawlins<sup>2)</sup> hat die Versuche von Hurter und Driffield<sup>3)</sup> fortgesetzt, wobei Er fand, dafs die vom Letzteren aufgestellte Curve, welche die wachsende und dann abnehmende Dichte einer photographischen Schicht veranschaulicht, sich fortsetzen lasse, wobei in Folge längerer Lichteinwirkung ein abermaliges Wachsen der Curve eintritt, resp. dem *umgekehrten Negativ* ein *zweites Negativ* folgt.

C. H. Bottomley<sup>4)</sup> beschrieb in einem Aufsatze „*Neue Fortschritte in der Photographie*“ das Verfahren von Feer<sup>5)</sup>, den *Primulinprocess*<sup>6)</sup> und den *Kallityppprocess* von W. W. J. Nicol. Letzterer beruht auf der Thatsache, dafs Eisenoxydsalze am Lichte zu Oxydulsalzen reducirt werden, und dafs die Eisenoxydulsalze aus Silberlösung metallisches Silber niederschlagen.

---

<sup>1)</sup> JB. f. 1890, 2911 f. — <sup>2)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 18. — <sup>3)</sup> Siehe voranstehenden Auszug. — <sup>4)</sup> Chem. Soc. Ind. J. 10, 523. — <sup>5)</sup> Nicht in den JB. übergegangen. — <sup>6)</sup> JB. f. 1890, 2883.

E. Vogel<sup>1)</sup> theilte die *Herstellungsweise farbiger Scheiben für Dunkelkammerbeleuchtung* mit. Danach werden die gut gereinigten Glasscheiben mit einer Lösung von 1 g Gelatine, 250 ccm Wasser nebst 6 ccm Chromalaunlösung (1:50) übergossen und in senkrechter Lage getrocknet. Hierauf werden sie mit den schon früher beschriebenen Gelatineschichten<sup>2)</sup> überzogen. Oder die Platten werden mit 2½ procentigem Rohcollodium übergossen, nach dem Trocknen mit der gefärbten Gelatine und nach abermaligem Trocknen wiederum mit 2½ procentigem Rohcollodium überzogen. Nach erneutem Trocknen kann man die Schicht abziehen und zwischen zwei Glas- oder Glimmertafeln einschliessen.

G. Lippmann<sup>3)</sup> ist es gelungen, das *Spectrum in den natürlichen Farben auf photographischem Wege* zu erzeugen. Zu diesem Zwecke hat Er photographische Platten (mit Albumin oder Gelatine, ferner mit Jod- oder Bromsilber), deren empfindliche Schicht mit einer spiegelnden Quecksilberfläche in Berührung war, exponirt, danach auf gewöhnlichem Wege entwickelt und mit Natriumhyposulfit fixirt. Die empfindliche Schicht der Platten muß sehr dünn, durchsichtig sein und nicht einmal mikroskopisch nachweisbare Körner besitzen. Das erhaltene Negativ zeigt im durchfallenden Lichte die complementären Farben und im reflectirten die richtigen Spectralfarben. Zur Erklärung der Erscheinung wurde angenommen, daß durch das einfallende und das reflectirte Licht Interferenzen auftreten. Die Lichtmaxima werden durch dunkle Minima von einander getrennt und erzeugen reflectirende Silberschichten, welche um eine halbe Wellenlänge von einander entfernt sind, so daß sie bei der Reflexion die einfallenden Farben wiedergeben. Die letzteren sind denjenigen der Seifenblasen ähnlich, nur intensiver. — E. Becquerel<sup>4)</sup> machte, anschließend an vorstehende Publication, darauf aufmerksam, daß Er schon im Jahre 1848 eine Methode der *Photographie des Spectrums in natürlichen Farben*<sup>5)</sup> beschrieben habe. Setzt man die nach dieser Methode erhaltenen Photo-

---

<sup>1)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 421. — <sup>2)</sup> Dasselbst 14, 1106 (1890). — <sup>3)</sup> Compt. rend. 112, 274. — <sup>4)</sup> Dasselbst, S. 275. — <sup>5)</sup> JB. f. 1848, 224.

graphien Reductionsmitteln aus, so verschwinden die Farben und es erscheinen, wenn die Platten noch feucht sind, die Complementärfarben.

C. B. Thwing<sup>1)</sup> beschrieb die *farbige Photographie* nach Lippmann's Verfahren<sup>2)</sup>. Er fand, daß die Rückseite der Platte die complementären Farben etwas schwächer zeigt als die Originalfarben auf der Häutchenseite. Nach Seinen Versuchen erhält man die entsprechendsten Platten mit Collodium auf einer dünnen Albuminschicht. 5 ccm einer Mischung von 25 g Bromcadmium, 280 ccm Alkohol und 5 ccm Salzsäure giebt man zu 2 g Pyroxylin in 40 ccm Aether, und sensibilisirt unter tropfenweisem Zugeben mit einer Lösung von 1 g Silbernitrat in 10 ccm Alkohol. Das erhaltene Bild ist nicht latent, da es mit oder ohne Behandlung mit einem Entwickler gleich kräftig ist. Die Anwendung eines Entwicklers könnte höchstens die Expositionszeit abkürzen. Er setzte Seine empfindlichen Platten nicht den Spectralfarben aus, sondern ließ Licht durch farbige Glasstreifen auf die Platte fallen. Die Versuche ergaben, daß gemischte Farben mit einer gewissen Genauigkeit wiedergegeben werden können, daß bei genügender Expositionszeit für Roth das Blau schon überexponirt ist, und daß bei Ueberexposition die richtigen Farben auf der Rückseite der Platte und die complementären dagegen auf der Häutchenseite erscheinen.

H. W. Vogel<sup>3)</sup> gab eine historische Uebersicht über die *Photographie in natürlichen Farben* und eine Erklärung, warum die Fixirung dieser farbigen Bilder, welche Lippmann<sup>4)</sup> zuerst gelang, früher nicht glückte. In den früheren photochromischen Processen diente Silbersubchlorid als empfindliche Schicht. Diese wird durch Fixirnatron unter Ausscheidung von Silberpulver zer setzt, welches die zur Erzeugung der Interferenzfarben nöthige regelmäßige Lagerung der durch das Licht reducirten Partikel störte und dadurch die Interferenzfarben vernichtete. Lippmann wendete dagegen reines Bromsilber an, welches sich beim

---

<sup>1)</sup> Sill. Am. J. [3] 42, 388. — <sup>2)</sup> Siehe voranstehenden Auszug. —

<sup>3)</sup> Ann. Phys. Beibl. 15, 560. — <sup>4)</sup> Siehe die voranstehenden Auszüge.

Fixiren glatt auflöst, so daß die durch das Licht erzeugten Interferenzlagen unverändert bleiben. Die Erklärung des ganzen Vorganges bei der Photographie in natürlichen Farben wurde bereits im Jahre 1868 von Zenker in dessen „Photochromie“ gegeben.

F. E. Ives<sup>1)</sup> theilte unter dem Titel „Prof. Lippmann's *Heliographie*“ einen Brief von Himes, betreffend Lippmann's Entdeckung<sup>2)</sup> und einen Bericht über den Besuch Abney's bei Lippmann mit.

C. Lepierre<sup>3)</sup> hat gefunden, daß bei etwa 115° geschmolzener *Schwefel* nach dem Ausgießen und Erstarren auf einer Schriftzüge (mit Bleistift, Tinte, Farbstiften, typographischen, autographischen oder lithographischen Tinten) zeigenden Papieroberfläche diese Schriftzüge in negativer Form enthält und empfahl diese Beobachtung als industrielles *Reproduktionsverfahren*.

---

<sup>1)</sup> Chem. News 64, 168. — <sup>2)</sup> Vgl. die voranstehenden Auszüge. —

<sup>3)</sup> Bull. soc. chim. [3] 5, 308.

---

## Autorenregister.

---

- Aaron (C. H.)**, Fällung des Goldes 2611.
- Abegg (K.)**, neue Chrysenderivate 784 ff.
- Abel (J. J.)**, Benzylidenbiuret und Chlorbenzylidenthiobiuret 709 f.
- Abeles (M.)**, Blutuntersuchung: Zucker 2574.
- Abelous**, Mikroben des Magens, Wirkung, Verhalten 2319.
- Abenius (P. W.) und Söderbaum (H. G.)**, Diphenyltetraketon 1512.
- Abney (W. de W.)**, Sichtbarkeitsgrenze von Spectrallinien 349.
- Abraham** siehe Chassagny.
- Ackworth (J. J.)**, Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten 2848; siehe v. Melandoni.
- Actiengesellschaft für Anilinfabrikation**, Benzenylamidothiophenol und Derivate 2653 f.; Eikonogenpatronen 2848 f.
- Actiengesellschaft, chemische Fabriks-**, in Hamburg, Cumaron und Derivate 2652 f.
- Acworth (J. J.)**, Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten 369 f.
- Adam (G.)** siehe Ladenburg (A.).
- Adeney (W. E.) und Shegog (T. A.)**, Combination analytischer Methoden auf nassem und trockenem Wege 2385 f.
- Adermann (F.)**, Alkaloide aus *Corydalis cava*: Corydalin und Isotetrahydroberberin 2118.
- Adie (R. H.)**, osmotischer Druck gelöster Salze 185 f.; Verbindungen von Phosphortrioxyd mit Schwefeltrioxyd 437 ff.
- Adler, Haas und Angerstein (Firma)**, Widerstandszellen 272.
- Ahrens (F. A.)**, Darstellung von  $\gamma$ -Dipiperidyl aus  $\gamma$ -Dipyridyl 860.
- Ahrens (F. B.)**, Oxysparteïn und Salze 2092 f.
- Aignan**, optisches Verhalten und Constitution von Weinsäurelösungen 208; Drehung wässriger Weinsäurelösungen 361 f.
- Aisinmann**,  $\beta$ -Aethylpyridinketon 1500.
- Aisinmann (S.)**, Geschwindigkeitsconstanten für Jodide, Bromide und Chloride der Fettreihe 63.
- Albanese (M.)**, Wirkung von Caffein, Chloral und Curare 2327.
- Albers**, Magnesiumblitzlampen 2848.
- Albert (E.)** siehe Albert (H.).
- Albert (H. und E.)**, Untersuchungen von Ackererde und Dünger 2564.
- Alberti und Hempel**, anorganische Aschenbestandtheile in Rohzuckerproducten 2544; Melasse-Schlempekohle 2564; Bestimmung des specifischen Gewichtes und der Grade Brix in Melassen 2734.
- Alberti, Hempel und Löhr (P.)**, Bestimmung von Stickstoff im Salpeter 2431 f.
- Albertoni (P.)**, Wirkung von Zuckerarten 2330.
- Albrecht (E.)** siehe Hüfner (G.).
- Aldrigen (F.)**, Thiocumarine und Abkömmlinge 1544 ff.
- Alessandri (P. E.)**, Cacaopulver 2775.
- Alexandrow (N.)** siehe Sabanejew (A.).
- Alland** siehe Lézé (R.).
- Allen**, Verseifung 2303.
- Allen (A. H.)**, Zusammensetzung der Fette, Glycerin und Isoglycerin 1326 f.; Bestimmung des Aconitins, Constitution von  $\beta$ -Aconitin 2123; Butter ist

- kein Isoglycerid 2303; chemische Prüfung des Whisky 2761 f.; Untersuchung von Grog 2762; siehe Johnstone (W.).
- Allen (A. H.) und Chattaway (W.), Prüfung alkoholischer Flüssigkeiten auf secundäre Bestandtheile 2519 f.
- Allen (E. W.) siehe Tollens (B.).
- Allendorf (O.), Benzaldoxim-o-carbonsäureanhydrid, Phtalidylhydrazobenzol, Diphenylhydrazonaphtolaldehydsäure und Derivate 1901 ff.
- Allendorf, Opiansäureoxim 1904.
- Allesandri (P. E.), Bestimmung der Glycose 2534.
- Altmann (R.), Nucleinsäure 2740.
- The Greating Western Aluminium Smelting and Refining Company, Aluminiumverarbeitung 2599.
- Alvisi (M.), Verhalten von  $\alpha$ -Dibromcampher 1548.
- Amagat (E. H.), Elasticität fester Körper und Compressibilität des Quecksilbers 150 ff.; Isothermennetz der Kohlensäure 225 f.
- Amat (L.), Uebergang von Natriumpyrophosphit in Natriumphosphit 439; saure Phosphite von Lithium Thallium, Erdalkalien und Blei 440 f.
- Ames (J. O.) siehe Hartley (W. A.).
- Amoretti (V.) siehe Fileti (M.).
- Amsler-Laffon, Normal-Apparat zur Prüfung der Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel 2683.
- Amthor (O.), Saccharomyces apiculatus 2766 f.; Wirkung der spanischen Erde auf Würze und Bier 2768.
- Anderlini (F.), Cantharidinderivate 2154; Cantharidinmethyl-, -äthyl-, -amyl-, -phenyl-, -allyl-, - $\alpha$ -naphtylimid 2154 f.
- Anderlini (F.) und Ghira (A.), Cantharsäure, Isocantharidin, Isocantharidinsäure, Darstellung, Krystallform 2155 f.
- André (G.), Darstellung von Kaliumbismuthaten 573; Darstellung und Reaction der ammoniakalischen Quecksilberchloride 588 f.; Darstellung von Quecksilber-Zinkchlorid-Ammoniakverbindungen 589 ff.; siehe Berthelot.
- Andreae (J. L.), Constanz der Dissociationsspannung (von Chlorstrontium, Kupfersulfat und Natriumcarbonat) 260 f.
- Andrejew (A.) siehe Andres (G.).
- Andreocci (A.), Einwirkung von Phosphorpentasulfid auf 1-Phenyl-3-methyl-5-pyrazolon und Antipyrin 1077 f.; Verhalten von Pyrazol-, Pyrrodiazolon- und Pyrrodiazolderivate gegen Wärme 1078 f.
- Andres (G.) und Andrejew (A.), russisches Pfefferminzöl 2243.
- Andres (H.), Pfefferminzöl 2559.
- Andresen, Naphtalinderivate als photographische Entwickler 2849.
- Andresen (M.) siehe Lumière (A.).
- Andrews (C. W.), Saccharosebestimmung 2532; Drehungsvermögen des Rohrzuckers 2534.
- Andrews (L. W.), Verhalten von Coniin 2548 f.
- Andrews (T.), passiver Zustand von Eisen und Stahl 510.
- Angeli (A.), Einwirkung von Harnstoff auf Benzil 699; Anwendung von Natriumhypophosphit und Kupfersulfat an Stelle der Kupferoxydsalze bei der Sandmeyer'schen Reaction zur Umwandlung der Diazoverbindungen 1019 f.; Verhalten von Phenolen (Apiol, Safrol, Eugenol, Methyleugenol und Isomere) gegen salpetrige Säure 1405; Asaron gegen Salpetrigsäure 1406; Eulyt, Dyslyt 1476 f.; Salpetersäure gegen Acetonyl-aceton 1477 f.; Acetothiënon, Acetothiënonoxalsäure 1792; Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 2509; siehe Ciamician (G.).
- Angiolani (S.), Verhalten von Chloroform bei der Fäulnis 2347.
- Aniline Cp. in Clayton, Trennung zweier isomerer Sulfosäuren des Phenyl- $\beta$ -naphtylamins 2645 f.; isomere Toly- $\beta$ -naphtylaminmonosulfosäure und Salze 2646 f.
- Ankersmit (H. J.) siehe Pictet (A.).
- Anschütz (R.), Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Succinil (Dichlormaleinanilverbindungen) 1973 f.
- Anschütz (R.) und Berns (W.), Diäthylcarbocbonsäure, Isodiäthylcarbocbonsäure 1958 f.; Diäthylbenzoësäure, Benzyläthyllessigsäure 1959 f.
- Anschütz (R.) und Weyer (H.), Einwirkung von Anilin auf Arsenchlorür und Arsenbromür: Arsenanilidodi-, Arsendianilidomonochlorid resp. -bromid 2085 f.; Arsenanilidodimethyl- und -diäthyläther 2086.



- Ansiaux (G.) siehe Corin (J.).  
Antoine (Ch.), Interpolationsformel für die Compressibilität von Luft, Wasserstoff und Stickstoff 158; Interpolationsformel für die Tensionen des Wasserdampfes von 1 bis 290 Atmosphären 159; Dampftensionen von Flüssigkeiten 163 f.  
Antony (U.) und Luchesi (A.), Eigenschaften und Verhalten von Goldsesquisulfid 609 f.  
Antze (P.), Loliin und Temulentinsäure aus *Lolium temulentum* 2236.  
Araki (T.), Bildung von Milchsäure und Glycose im Organismus bei Sauerstoffmangel 2262.  
Arata (P. N.), Zusammensetzung von *Carica Papaya* 2233.  
Arata (P.) und Gelzer (C.), Morrenin und Morrenol 2217.  
Archarow (J.), Bestimmung organischer Stoffe der Luft 2440.  
Archbutt (L.) und Deeley (R. M.), Reinigung von hartem Wasser 2778.  
Archer, Eikonogenentwickler 2849.  
Arlt siehe Melandoni (v.).  
Armaschewsky, Krystallform der o-Azoxybenzoesäure 1852.  
Armstrong, Oxydation von Terpentinöl im Sonnenlichte 2846.  
Armstrong (H. E.), elektromotorische Kraft und Nutzeffect (Accumulatoren) 288; Terpene und verwandte Verbindungen 771.  
Armstrong (H. E.) und Pope (W. J.), Sobrerol aus Terpentinöl 771 f.  
Arnaud (A.) siehe Grimaux (E.).  
Arnaud (A.) und Charrin (A.), Verhalten des *Bacillus pyocyaneus* auf bestimmten Culturmitteln 2375.  
Arnaud (H.), Constitution der Eiweißkörper: als Polyharnstoffe 2190; Diabetes 2292.  
Arnaudon (J. J.), Wollschweiß 2801; natürliche gelbe Farbstoffe 2825.  
Arnold (B.) siehe Lellmann (E.).  
Aron (J.) siehe Seger (H.).  
Arons (L.) und Rubens (H.), Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in Flüssigkeiten (Ricinusöl, Olivenöl, Xylol, Petroleum) 312, in festen Körpern 313.  
Arrhenius (Sv.), Neutralisationswärmen 246; elektrolytische Dissoziation 261 f.; kryoskopisches Verhalten verdünnter Rohrzuckerlösungen 262; Leitung der Elektrizität durch heiße Salzdämpfe 285.  
d'Arsonval (A.), Filtration und Sterilisation organischer Flüssigkeiten mit flüssiger Kohlensäure 2341 f.  
Arthaud und Butte, Stoffwechsel der Leber 2275 f.  
Arthur (J. S. Mac), Goldextraktion 2611.  
Arthus (M.) und Pagès (C.), Einfluss von Natriumoxalat auf die Blutgerinnung 2287.  
Aschan (O.), Hydrirung der Benzoësäure 1814 ff.; Säuren des Erdöls von Baku, Hepta- und Octonaphtencarbonsäure, Derivate und Salze 1989 ff.  
Aschan (W.), Homologe der Homopiperidinsäure (*d* - Amidovaleriansäure), Methylpiperidon und Homologe 1721 ff.  
Aschen (W.) siehe Gabriel (S.).  
Ascoli (M.), Verhältniss der elektromotorischen Kraft zur chemischen Wärme 298.  
Aslanoglou (P. L.), Nichtexistenz des Kupfernitrids 566.  
Atherton (T. W. T.), Vorkommen von Goldsulfid 609.  
Atkinson, Woodworth, Gillette und Bailey, arsenigsaure Salze zur Vertilgung von Insecten 2720.  
Atwater (W. O.) und Woods (C. D.), Aufnahme von atmosphärischem Stickstoff durch die Pflanzen 2697.  
Aubert (E.), Cacteen: gleichzeitige Ausscheidung von Sauerstoff und Kohlensäure 2201 f.  
Auer-Schallenberg (R.) siehe Steiger (E.).  
Augé (E.), Natronalaun 2635 f.  
Auger (V.), Chloride zweibasischer Säuren: Succinyl-, Phtalylchlorid 1576 ff.;  $\gamma$ -Diphenyloxybutyrolacton und -buttersäure 1579; Succinylphenylhydrazinsäure, Succinaldehydphenylhydrazid, Malonylchlorid, Dibenzoylmethan, Aethylmalonylchlorid, Dibenzoyläthyl-, Diäthylbenzoyläthylmethan, Glutarsäure,  $\gamma$ -Benzoylbuttersäure, Sebacylchlorid, Sebacinsäureanhydrid, Benzoylnonylsäure 1582 ff.  
Aulard (A.), Krystallisation in Bewegung (von Zucker) 2732.  
Aulich (P.), Theilungscoefficient für den Gleichgewichtszustand in Lösungsmitteln 37.

- Autenrieth (W.), Derivate von Acetal und Aceton 1442; Monochloracetessigäther gegen Natriumphenylmercaptid 1444; substituierte Sulfonale: Aethyl-, Phenylsulfon-, Monochlor-sulfonal 1447 f; homologe Mercaptole 1448; Spaltung von Sulfonen durch Alkalien: Aethylsulfonphenylsulfonal,  $\alpha,\beta$ -Diphenylsulfon- $\beta$ -thiophenylpropan 2039 f.
- Autenrieth (W.) und Hinsberg (Q.), Untersuchung über Phenacetin 885 ff.
- Auwers (K.), Verhalten von Hydrobenzoïn, Iso- und Hydrobenzoïnanhydrid, Diphenylacetaldehyd und -aldoxim 1366 f.; Ester ungesättigter Säuren gegen Natriummalonsäureäther und Natriumalkylmalonsäureester 1631 f.
- Auwers (K.) und Bernhardi (R.), Strukturbestimmung aliphatischer Säuren durch Bromirung:  $\alpha$ -Brombutter-, Isobutter-, Isovalerian-, Bromcapryl-, -caprinsäure; Bromverbindungen von Stearin-, Malon-, Glutar-,  $\beta$ -Methylglutar-, Adipin-, Korksäure 1586 ff.
- Auwers (K.) und Imhäuser (A.), Verhalten von Aconitsäureäther 1632; Bromirung von Bernsteinsäure 1665 f., von Brenzweinsäure 1666.
- Auwers (K.) und Meyer (V.), Untersuchung der Stereoisomeren der Oxime 1147 f.; die Claus'sche Theorie der Benziloxime 1163 f.
- Auwers (K.) und v. Meyenburg (F.), Synthese von Isoindazolderivaten 1087 ff.
- Auwers (K.) und Köbner (E.), Dimethylglutarsäure aus Methacrylsäure- und Methylmalonsäureäther 1748 f.
- Auwers (K.), Köbner (E.) und v. Meyenburg (F.), Synthese mehrbasischer Fettsäuren: Methylglutar-, Tricarballysäuren 1632 ff.
- Avenarius (C.), Umlagerung von Alkylthiosinaminen und Alkylallylsulfosemicarboxyden in isomere Basen 715 ff.
- Aymonnet, Beziehung zwischen Brechungsindex einer Substanz und seiner Dichte 342.
- Ayrton (W. E.), Perry (J.) und Sumpner (W. E.), Unregelmäßigkeiten im Verhalten der Thomson'schen Quadrantelektrometer, 265.
- Bachmetieff, Atomgewicht und magnetisches Verhalten von Elementen 101.
- Bachmetjew, magnetische und diamagnetische Eigenschaften der Elemente 319 f.; Einwirkung der Magnetisirung auf die thermoelektrischen Eigenschaften von Eisen und Nickel 320 f.
- Backeland (L.), Brenzcatechinentwickler 2850.
- Bader (R.), Trinitrobenzol und Derivate 818 f.
- Badische Anilin- und Sodafabrik, Tetramethyldiamidothiobenzhydrol 2654; Pyrogallol und Benzotrichlorid, Condensation: Trioxybenzophenon 2654 f.; 1,8-Amidonaphtol, 1,3- $\alpha$ -Naphtolmonosulfosäure 2655; Naphtolsulfonsulfosäuren 2655 f.;  $\delta$ -Naphtolsulfonsulfosäure und Natriumsalz 2656; 2,3-Dioxynaphtalin 2657 f.; Darstellung von Anthranilsäure 2660; Darstellung von Salzen der p-Diamidodiphenoxylessigsäure 2661 f.; Darstellung von Mononitro- und -amidonaphtoxylessigsäure und Sulfosäuren 2662 f.; Farbstoffe der Indigo-reihe 2825 f.; Phenolglycine, Darstellung von künstlichem Indigo: Phenylglycin-o-carbonsäure 2826; Tetraazofarbstoffe: aus o,m-Tolidin und Mono-m-methylbenzidin 2835 f.; substantive Azofarbstoffe 2836.
- Bäckström (H.), Krystallform von Oxy- $\alpha$ -amyrinacetat 1370.
- Baefslers (P.), Süßfutter aus Buchweizen 2709 f.
- Baeyer (A. v.), labile und stabile Dihydro- $\alpha$ - und - $\beta$ -naphtoessäure, Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoessäure, Darstellung, Krystallform, Verhalten 1984 ff.
- Baeyer (A. v.) und Beremfelder (E.), Reductionsproducte der  $\beta$ -Naphtoessäure, labile und stabile Dihydro- $\beta$ -naphtoessäure, Darstellung, Verhalten, Krystallform, Tetrahydro- $\beta$ -naphtoessäure, Darstellung, Krystallform, Verhalten, Salze 1986 ff.
- Baeyer (A. v.) und Brüning (G.), Constitution der Phenylhydrazinverbindung des Succinylbernsteinsäureäthers 1295 f.
- Bagard (H.), thermoelektrisches Normalelement 285 f.
- Bailey siehe Atkinson.
- Bailey (G. H.) und Cain (J. C.), Gewichtsanalyse 2386.

- Balagni und Lainer (J.), Hydrochinonentwickler 2849.
- Balagny (G.), Hydrochinon-Potascheentwickler 2854.
- Balbiano (L.), Verhalten der Platinverbindung von Phenyl- und Tolyipyrazolen gegen Wärme 1075 ff.
- Balderin und Williams, Diffusion des Zuckerrohres 2734.
- Baldracco (G.) siehe Errera (G.).
- Balestra (E.), Darstellung von Mercuriammoniumverbindungen 584 ff.
- Balland, Getreide und Mehl, Wassergehalt 2772.
- Ballantyne, fette Oele gegen Luft und Licht 2246.
- Ballantyne (H.), Wirkung des Lichtes auf Oele 366 f.; siehe Thomson (R. T.).
- Balli (B.), Kaliumditartrat, Bestimmung in Weinhefen 2580; Reinigung gegypster Weine 2756.
- Baltzer (O.) und Pechmann (H. v.), Darstellung und Eigenschaften einiger Homologen des *n*-Phenylosotriazols 1111 ff.; siehe Pechmann (H. v.).
- Bamberger (E.), Piperylbiguanid 684; Constitution fünfgliedriger Ringssysteme 842 f.; Hydrirung von Naphtochinolen 947 f.; alicyclische Homologie 960; Wirkung der Wasserstoffaddition auf tricyclische Systeme an Naphtochinolen 1003; Darstellung von *p*-Amidoorthohydro- $\alpha$ -naphtochinolin 1003 f.; Benzolaceton, Nebenproduct der Darstellung: *s*-Bisphenylhydrazon des Mesoxalaldehyds 1452 f.
- Bamberger (E.) und Berl   (B.), Verhalten des Carvacrols: Tetrahydrocymol 1406 f.
- Bamberger (E.) und Goldschmidt (C.), Verhalten von  $\alpha$ -Aethylnaphtylamin 948 f.
- Bamberger (E.) und Lodter (W.), ein ringförmiges Analogon des Aethylens 781.
- Bamberger (E.) und Müller (R.), Darstellung von ar. Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin 954 f., von Octohydr  ren des  $\beta$ -Naphtochinolins 955 ff.
- Bamberger (E.) und Seeberger (L.), zur Kenntniss des Dicyandiamids 684 ff.
- Bamberger (E.) und Stettenheimer (L.), Darstellung von  $\alpha$ -Naphtylamin 949 ff.; Darstellung des ar. Octohydro- $\alpha$ -naphtochinolins 951 ff.
- Bamberger (E.) und Stra  ser (L.), Hydrirung des  $\beta$ -Naphtochinolins 957 ff.
- Bamberger (E.) und Wulz (P.), Imidazole des Hydrochinolins 941 f.; isomere Hydrotoluchinoline 942 ff.; Verhalten von Diazobenzolsulfosäure gegen Methyl-*p*-toluidin 945 ff.; Untersuchung, Derivate des Acetons 1471 ff.
- Bamberger (M.), Ueberwallungsharze der Schwarzföhre: Kaffeesäure, Ferulasäure, Brenzcatechin, Protocatechusäure 2245; siehe Benedict (R.).
- Barbaglia (G. A.) und Marquardt (A.), Einwirkung des Schwefels auf Benzaldehyd:  $\gamma$ -Thiobenzaldehyd 1458 f.
- Barbier (Ph.) und Roux (L.), Dispersion organischer Verbindungen 341 f.
- Barill  , Brotbereitung 2772.
- Barral siehe Lépine (R.).
- Barrett (A.), Citronen- und Limonenöl 2240.
- Barsilowsky (J.), Einwirkung von Aldehyden auf Azoverbindungen 1042 ff.
- Bartel (A.), Bestimmung von Gerbstoff in Sauerbrühen 2527.
- Barth und Rumpel, Wirkung von Tri- und Tetronal 2330.
- Barth (L. v.) und Wegscheider (R.), Wasser aus Tirol 2620.
- Barth (M.), elsässer Tabake 2227.
- Barthe (L.), Methylcyanbernsteins  ure-Methyläther 1730 f.
- Barthel (G.), Spiritus- und Benzinbrenner 2590.
- Bartley (E. H.), Apparat zur Harnstoffbestimmung (Ureometer) 2511.
- Bartoli (A.) und Stracciati (E.), spezifische Wärme des Wassers 231 f.
- Bartolotti (P.), Myrthenöl 2243.
- Bartram (G. H.), Bestimmung von Nitraten im Wasser nach der Phenolsulfos  uremethode 2438 f.
- Barus (C.), Messung des Leitungswiderstandes im Glase und in mineralischen Oelen 22 f.; Druck und Gleichgewicht fester Körper, Continuität des festen und flüssigen Aggregatzustandes 23; Untersuchung des Volums beim Naphtalin 23 f.; Hochdruckmanometer 162; thermoelektrische Messung hoher Temperaturen: Pyrometer, Eigenschaften von

- Platinlegirungen 228; vulkanisirter Kautschuk 2808.
- Barus (C.) und Schneider (E. A.), Natur colloïdaler Lösungen, Silberlösungen (colloïdales Silber) 190 f.
- Basso (G.) siehe Fileti (M.).
- Batelli (A.), thermische Eigenschaften der Dämpfe: Schwefelkohlenstoff und Wasser 224.
- Bateson (P.), Reinigung der Kohle 2780.
- Batte (H. B.), Düngermuster und ihr Feuchtigkeitsverlust 2552.
- Bau (A.), Dextringehalt während der Gährung 2763; Analysen von Würzen und Bieren 2765.
- Baubigny (H.), Bestimmung von Thallium als Jodür 2498 f.
- Baudin, Vermeidung der Nullpunktcorrectionen an Thermometern 2676.
- Bauer (F. W.) siehe Engler (C.).
- Bauer (H.), Darstellung von Soda, Thonerdehydrat und Fluorcalcium 2634.
- Bauer (R. W.), Quittenschleim; Zucker aus Pflaumenpectin 2180; Zucker der Hagebutten 2223.
- Baumann (A.), quantitative Analyse: Bestimmung von Chromsäure resp. Chromoxyd und Chromeisenstein 2387 ff.; Bestimmung von Jod, organischen Säuren, Blei, Wismuth, Baryum 2390; Chrom- und Schwefelsäurebestimmung (gegen Lunge) 2391; gasvolumetrische Methoden mit Wasserstoffsuperoxyd 2392.
- Baumann (E.), Verseifung von Sulfonen und Benzolsulfinsäureestern 2038; siehe Wolkow (M.).
- Baumann (E.) und Fromm (E.), isomere Thioaldehyde 1445 f.; Trithioderivate des Acetaldehyds und polymerer Thioformaldehyd 1446; Thioderivate des Furfurols 1453 ff.; Furfurostilben 1455; Thioderivate des Benzaldehyds 1456 f.; Trithioanis-, homologe Trithiosalicylaldehyde 1457 f.; Trithiozimmtaldehyde 1458.
- Baumann (E.) und Klett (M.), Untersuchung von Stilben, Thionessal und Tollallylsulfür 775 ff.
- Baumann (J.), Zuckerbestimmung 2741.
- Baume (M. J. de la), siehe Rousseau.
- Baumert (E.), Verstopfung eines Gasmessers 2786.
- Baur (A.), künstlicher Moschus 819 ff.
- Bayard (P.), Apparat zur Meldung schlagender Wetter 2586.
- Bayer (A.), Beziehungen des Succinylbernsteinsäureäthers zu dem Phloroglucin 1293 f.
- Bayer (A.), Jay (R.) und Jackson (L.), Phenylhydrazinverbindung des Succinylbernsteinsäureäthers 1294 f.
- Bayer (F.), siehe Farbwerke.
- Beam (W.), siehe Leffmann (H.).
- Beaufret (J. M. du), Reinigung der Rübensäfte: Barytverfahren 2730 f.
- Beaulard (F.), Doppelbrechung des gepressten Quarzes 343.
- Béchamp (A.), Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber 605; Blutgerinnung, Zusammensetzung von Fibrin aus Fibrinin und Fibrimin 2288.
- Beck (R.) und Luzzi (W.), Bildung des Graphits 451.
- Becke (von der), siehe Hilger.
- Becke (F.), Krystallform des salzsauren Cystins 1621 f.
- Beckenkamp, Krystallform von (2) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluylsaurem Magnesium 1857; Krystallform der o-Monochlor-m-a,m-dinitro-p-toluylsäure 1860; Krystallform des o-Toluidin-a,m-sulfosauren Baryums 2048.
- Becker (A.), siehe Sachse (R.).
- Becketoff (N.), thermische Untersuchung des Rubidiums 240; Entzündung eines Gemisches von Kohlenoxyd und Sauerstoff 455.
- Becketoff (W.), Rubidium und Rubidiumoxyd 481; Darstellung des Cäsiums 482 f.; thermochemisch-physikalische Untersuchung des Cäsiums und seines Hydroxyds 483 f.
- Beckmann (E.), kryoskopische Molekulargewichtsbestimmungen: Gefrierapparate 118; Siedeapparate für Molekulargewichtsbestimmungen 119; Hydrobenzoïnanhydride 1367.
- Beckmann (E.) und Paul (Th.), Ketone (Benzo-, Acetophenon, Benzyl- $\alpha$ -naphthylketon, Desoxybenzoïn) und Aldehyde gegen Natrium 1473 ff.
- Beckmann (E.) und Pleifsnier (M.), Pulegon, Bestandtheil des spanischen Poleiöls und Derivate 2243 f.
- Beckurts (H.) und Nehring (P.), Alkaloïde der Angosturarinde: Galipin, Galipidin; Cusparin, Cusparidin 2118 ff.
- Becquerel (E.), Photographie des Spectrums in natürlichen Farben 368, 2856.

- Bequerel (H.), Phosphoreszenzlicht 354; siehe Moissan (H.).  
 Béhal (A.), Constitution des Caprylaldehyds 1449.  
 Behrend, Branntweine des Kleinbetriebes 2740; Branntwein aus Wachholderbeeren 2740, 2749; Zusammensetzung der frischen Biertreber 2765.  
 Behrend (R.) und König (E.), Alkyl-derivate des Hydroxylamins 1229 ff.; Verhalten von  $\beta$ -Mononitrobenzylhydroxylamin gegen salpetrige Säure 1233 f.; intramolekulare Umlagerung der Ester einiger Isaldoxime 1235 f., zur Umlagerung der Aldoxime 1241 f.  
 Behrens (H.), mikrochemische Analyse 2384.  
 Behrens (M. H.), Bildung von Mischkrystallen: Doppelsalzen mit Quecksilberrhodanid, Silberchromat-Sulfat, Phosphate und Arseniate 8 f.  
 Beilby (G.), Stickstoffgehalt von Rohpetroleum und Paraffinölen 2795.  
 Beilstein (F.) und Luther (R.), Scheidung von Eisenoxyd und Thonerde 2489 f.  
 Bel (J. A. le), Dissymmetrie der alkoholischen Derivate des Chlorammoniums 362.  
 Belitzky, photographischer Abschwächer 2849; Zusammensetzung der „Abschwächer“ 2850.  
 Bell (L.), Schmelzen der Eisenerze 2600.  
 Bellati (M.) und Lussana (S.), Durchgang des Wasserstoffs durch Eisen 510 f.  
 Bender, Mineralöle in Benzin 2796.  
 Benedicenti (A.), siehe Fubini (S.).  
 Benedict (R.), Prüfung von Alkohol 2517; Flaschen zum Aufbewahren von Flusssäure und Kieselfluorwasserstoffsäure 2589.  
 Benedict (R.) und Bamberger (M.), Einwirkung von Jodwasserstoff auf schwefelhaltige Verbindungen 2509 f.; Holzschliff im Papier 2563.  
 Benedict (R.) und Mangold (K.), Wachsprüfung: auf Ceresin, Paraffin, Stearinsäure, Harz und Fette 2572.  
 Benz (E.), siehe Lellmann (E.).  
 Beorchia-Nigris (A.), Exalginvergiftung 2327.  
 Beraz (H.), Bedeutung des Kalkes für die Zähne 2284.  
 Berg (A.), n-Butylaminbasen 838.  
 Berg (M. J.), elektrolytische Darstellung von Aluminium 2597.  
 Bergé (A. H. J.), Stärkegummi 2652.  
 Berger (J.), Fabrikation von Reisstärke 2772.  
 Bergh und Jörgensen, Apparat für Hefereinzucht 2764.  
 Bergmann (E.), Herstellung von Cyanverbindungen 2537 f.  
 Bergmann (J.), elektrische Leitfähigkeit von Metallplatten 275 f.  
 Berkefeldt (W.), Derivate des o-Xylols 1566.  
 Berlé (B.), siehe Bamberger (E.).  
 Berlioz, Untersuchung von 4 Rhinolithen 2284.  
 Bernardt, siehe Saux (O.).  
 Bernhardi (R.), siehe Auwers (K.).  
 Bernhofer, Soda, Verhalten gegen Cement 2685.  
 Bernstein-Kohan (J.), Wirkung des Wolframs 2326.  
 Bernthsen (A.), Gruppe des Methylenblaus 920.  
 Bersch (W.), Oxyde und Hydroxyde schwerer Metalle gegen Halogenverbindungen von Alkalien 54 ff.  
 Berthelot, Geschichte der Chemie, Alchemie, hydrostatische Wage, Bronze 15 f.; Entdeckung des Alkohols, Ausdehnung des Quecksilbers 17; Messung der Verbrennungswärme 221; Bestimmung der Calorie 221 f.; Volum, Stabilität und Wärme 222; Explosivwelle, charakteristische Daten der Explosion und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit derselben: Methylnitrat, Nitromannit, Nitroglycerin, Schießbaumwolle 222 f.; thermische Untersuchung über Asparaginsäure, Malonylchlorid und Weinsäuren 244; photochemische Reactionen 366; Darstellung von reinem Wasserstoff 387 f.; Existenz der Ueberschwefelsäure 411; Einwirkung der Wärme auf Kohlenoxyd 453 f.; Absorption des Kohlenoxyds 454; Verbindung des metallischen Eisens mit Kohlenoxyd 515 f.; Oxydation des Nickeltetracarbonyls 535 f.; Condensation von Acetylen 744; Sumpfgasgährung des Düngers 2331; Nachweis von Kohlenoxyd 2456; flüchtige Stickstoffverbindungen aus dem Pflanzenboden 2694 f.; Bemerkungen zu Schloesing's und Laurent's Arbeit: Fixirung von freiem Stickstoff durch Pflanzen 2697; siehe Poincaré (H.).  
 Berthelot (D.), elektrische Leitfähigkeit organischer Säuren und ihrer



- Salze 280 ff.; Isomerien von Oxybenzoësäuren 283.
- Berthelot und André (G.), thermische Untersuchung von Huminsäure 257; Vorkommen und Verhalten des Schwefels in den Pflanzen 2207; Huminsubstanzen: Ulmin, Ulminsäure 2692 f.; Vorkommen einer campherartigen Substanz im Erdboden, Bestimmung von Alkali im Boden 2690; Stickstoffverbindungen in der Ackererde 2694.
- Berthelot, André und Matignon, Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 2509.
- Berthelot und Matignon, thermische Daten des Hydrazins und der Stickstoffwasserstoffsäure 238 ff., Neutralisationswärmen von Base und Säure 247; Verbrennungswärmen chlorierter Derivate der Fett- und Benzolreihe 255 f., von Pinen, Citren, Camphen und ihren Chlorhydraten 256, von Dinitro- und Trinitrobenzolen 256 f.
- Bertin-Sans (H.) und Moitessier (J.), Methämoglobin aus Kohlenoxydblut 2296; Nachweis von Kohlenoxyd im Blut 2574.
- Bertoni (G.), Oxynitroderivate des Triphenylmethans und seiner Derivate: m-Mononitrophenyldiörcin, -diphloroglucinmethan 1418 f.; Nachweis der salpetrigen Säure im Blute 2575.
- Bertoni (G.) und Zenoni (M.), isomere (m- und p-) Mononitrodi-p-dioxytriphenylmethane 1428.
- Bertrand (G.), Xylose aus Hafer- und Weizenstroh 2172 f.; Verhalten der Hexosen und Pentosen zu Orcin- und Phloroglucin-Salzsäure 2173; Nachweis von Kohlenhydraten 2527 f.
- Besana (C.), Bestimmung der Fettsäuren in der Butter 2568; Rancidität und Conservirung der Butter 2725.
- Besemfelder (E.), siehe v. Baeyer, (A.).
- Besredka (A.) siehe Zelinsky (N.).
- Besson (A.), Verbindung von Brombor mit Phosphorwasserstoff 461 f.; Bildung von Phosphorborsäure 466; Darstellung von Siliciumbromform 470, von Siliciumchlorojodiden 470 f., von Siliciumchlorobromiden 472 f., von Siliciumchlorojodiden 473 f., von Siliciumchlorosulfid 474 f., von Siliciumbromjodiden 475; Bromderivate des Chlormethyls 790 f.
- Besthorn (E.) und Curtmann (W.), Synthese von Anilido- und Oxyacridinen 1004 ff.
- Bettel (W.), Silber- und Kupferschmelzproceß 2611.
- Bettendorff (A.), Erden der Cer- und Yttriumgruppe: Didymoxyde 502 ff.
- Beuster, Reinigung von Rohzuckersäften 2733.
- Bevan (E. J.), siehe Crofs (C. F.).
- Bewad (J.), tertiäre Nitrokohlenwasserstoffe 811 f.
- Beyer (C.), Hantsch'sche Pyridinsynthese 846 f.
- Beysen (C.), siehe Claus (Ad.).
- Bidet (A.), Ursachen der Veränderung organischer Körper unter dem Einfluß von Luft und Licht 646.
- Bidwell (S.), Selenzellen, Darstellung lichtempfindlicher Selenzellen 299; magnetische Susceptibilität von Nickel 318.
- Biedermann (Joh.), Darstellung von Mandelsäureamid, -anilid, -phenylhydrazid 1910; Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure 1917 f., Umwandlungsproducte der Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure: Phenyl-oxy- und -dioxybuttersäure nebst Derivaten 1918 ff.
- Biel (J.), Pulfrich'sches Totalrefractometer zur Prüfung ätherischer Oele 326; Kritik der Elschner'schen Bürette 2587.
- Biernacki (E.), Verhalten der Antiseptica zur Alkoholgährung 2335 f.; Verhalten der Verdauungsenzyme: Trypsin, Pepsin, Ptyalin, bei Temperaturerhöhungen 2379 ff.
- Bierstadt, orthochromatische Effecte 2848.
- Biginelli (P.), Aldehyduramide des Acetessigäthers 699 ff.; Phenol gegen Methylchloroform 1422 f.; Darstellung von Saligeninoxyessigsäure 1852; siehe Körner (W.).
- Bigot (A.), Darstellung, Verhalten von Epichlorhydrin; Verhalten von Monochlor-, Monobrom- und Monojodhydrin gegen Natrium; Hexylen-dioxyd, Umwandlung in Hexylen-glycoloxyd, in Halogenglycolverbindungen; Glycerinderivate:  $\beta$ -Epichlorhydrin, Epijodhydrine; Darstellung von Glycid; isomere Chloracetine, Monochlordiacetin, Dichloracetin 1333 ff.
- Bijlert (A. van), kryoskopische Unter-

- suchungen: Verhalten der flüssigen Lösungen von Thiophen, m-Kresol, Antimon,  $\beta$ -Naphthol 188 f.
- Biltz (H.), siehe Brühl (J. W.).
- Binder (F.), Essai 2840.
- Binder (O.), Apparat zur Untersuchung von Rauchgasen 2585.
- Binz (O.), Toxicologie des Caffeins, Umwandlung von Bromoform im Warmblüter 2326.
- Bischler (A.), Darstellung von Pheniazinverbindungen 1065, von Piperazin aus der Dinitrosodiphenylverbindung 1071.
- Bischoff (C. A.), Verhalten, Eigenschaften substituierter Bernsteinsäuren 1666 ff.; Studien in der Bernsteinsäuregruppe, Dimethylglutar-, Trimethylbernsteinsäure 1668 ff.; Configuration von Bernsteinsäure 1670; Fumarsäure- und Äpfelsäurederivate 1674 ff.; Butenyl-, Isobutenyltricarbonsäure; Äthylfumar-, -maleinsäure, Äthylbernsteinsäureanhydrid, Methylita-, Methylcitronsäure, Dimethylmalein-, Dimethylfumar-, Äthylmethylmaleinsäure 1676 ff.;  $\alpha$ -Bromisobuttersäureäther gegen Methylmalonsäureäther: Trimethyl-, Äthylmethylbernsteinsäure 1746 f.; Äthyltrimethylbernsteinsäure und Homologe 1775 ff.; Äthylmethylglutarsäure und Derivate 1776 f.
- Bishop (A. W.), siehe Claisen.
- Bistrzycki (A.), Toluylenamidindimethoxybenzyl-o-carbonsäure, Darstellung, Derivate 1900 f.
- Bistrzycki (A.) und Cybulski (G.), Einwirkung von Säurechloriden auf o-Diamine in Benzollösung 870 f.
- Bizzarri (D.), Untersuchungen über Carbazocridine 1006 f., Darstellung von Methyl- und Phenylcarbazocridin 1007.
- Bjerkén (P. v.), Doppelbrechung bei Kautschuk und Leimgallerten 343.
- Bjerknes (V.), Dämpfung schneller elektrischer Schwingungen, zeitlicher Verlauf der Schwingungen 310.
- Blair (A. A.), Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl 2458 f.
- Blake (R. F.), siehe Letts.
- Blanc (M. le), elektromotorische Kräfte der Polarisation 302 f.
- Blank (A.), Carbazolsynthesen 917.
- Blarez (Ch.), Löslichkeit des Kaliumditartrats 206 f., Löslichkeit des Kaliumsulfats und -chlorats 207; Untersuchungen von Spirituosen 2748 f.
- Blasius (E.), Beziehungen zwischen Krystallstruktur und der Eintheilung von Krystallen 3.
- Blau (F.), Hexahydronicotin 2091.
- Blochmann (Reinh. und Rud.), Dissociation des Salmiaks 374 f.
- Blome (R.), quergestreifter Muskel 2279.
- Blondlot (R.), Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen 309; Bestimmung der Dielektricitätsconstanten des Glases 313 f.
- Blount (B.), Goldextraktion 2611.
- Blümcke (A.), Isothermen 223 f.
- Blum (L.), Untersuchungen über Manganammoniumferrocyanür 655; Fällung resp. Bestimmung von Mangan als Ammonferrocyanidverbindung 2481; Verhalten von Manganoxydulsalz gegen Permanganat 2482.
- Bock (J.), siehe Bohr (C.).
- Bodewig (A.), siehe Paal (C.).
- Bodländer (G.), Löslichkeit von Körpern in Gemischen von Wasser und Alkohol: Chloriden und Nitraten von Kalium und Natrium, Ammoniumnitrat 200 f.; Löslichkeit von Salzgemischen 201 f.
- Boecher (Ph.), siehe Claus (Ad.).
- Böddinghaus (W.), Untersuchungen über p-Nitrosobenzylanilin 892 ff.
- Böggild (B.), Culturversuche mit Pastinak und gelber Wurzel 2711; Gislevkäse 2726.
- Böhlendorff (W.), Fluorescenz und Absorptionsvermögen 355.
- Boehm, Wirkung des Digitonins 2185; siehe Willgerodt (C.).
- Böhringer (C. F.), Darstellung von Dehydromethylphenylpyrazin 2641 f.; Darstellung von Isoëcgonin und Isococain 2663.
- Börnstein (E.) und Kleemann (S.), Scheidung isomerer Xylidine 2639.
- Boettinger (C.), Diazo- und Hydrazinverbindungen der Chinolinbasen 1301 f.; Triacetin 1606; Brenztraubensäure - Glycidäther 1624; Anilbrenztraubensäure, Verhalten gegen Brom: Tribromdianilidobrenztraubensäure 1974 f.; Oxydation der Aniluvitoninsäure 1975 f.; Condensation der Anilbrenztraubensäure 1976; Abkömmlinge des Tannins, Tannacetessigäther, Ditannacetessig-



- äther, Isohydrotannsäure 2000 ff.; Hydroquercinsäure, Querlacton, Hydroquergalsäure 2210.
- Bohr (C.) und Bock (J.), Absorption einiger Gase (Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlensäure) in Wasser (Differentialabsorptiometer) 152 ff.
- Boisbaudran (Lecoq de), Uebersättigung von Lösungen 43.
- Boisbaudran (Lecoq de) und Lapparent (A. de), periodisches System der Elemente 90.
- Bokorny, Stickstoffnahrung für Sprosshefe 2740.
- Bokorny (Th.), Stärkebildung aus Formaldehyd 2179, 2206.
- Bolton (W.), Indicator für alkalimetrische Bestimmungen 2408.
- Boltzmann (L.), osmotischer Druck in verdünnten Lösungen, kinetische Theorie 184.
- Bon (le) siehe Schiffner (F.).
- Bonaparte (Prinz Louis Lucien), Trennung von Cer und Didym 509 f.
- Boniscontro (L.) siehe Fileti (M.).
- Bonnaud (J. B. G.), Verzierung von Porcellan, Glas 2680 f.
- Bopp (H.) siehe Claus (Ad.).
- Borchers (W.), Elektrometallurgie 2593.
- Borgmann, Medicus, Higer und Kayser, Untersuchung der Weine auf schweflige Säure 2757.
- Bornträger (A.), Bestimmung von Dextrose und Lävulose 2533 f.; Inversion der Saccharose durch Salzsäure bei verschiedenen Temperaturen resp. Lösungen 2534 ff.; polarimetrische Untersuchung und Titrierung des Zuckers 2578 f.
- Bornträger (H.), Aldehydnachweis im Spiritus 2521 f.
- Boschi (C.) und Lazzari (A.), italienische Weine 2754 f.
- Bothamley (C. H.), latentes Bild 2845; Primulin-, Kallitypproceß 2855.
- Bottamley, Normalentwickelungsmethoden 2849.
- Bouchardat (G.) und Lafont (J.), Einwirkung von Benzoësäure auf Terpentinöl 768 f.
- Bourgeois (E.) siehe Spring (W.).
- Bourgeois (Ed.), isomere Tolylnaphtylsulfide 1367 f.
- Bourigeaud (J.), Untersuchung von Biertrebern 2771.
- Bourquelot (Em.), Vertheilung des Zuckers in Boletus edulis 2221.
- Bourquelot (R.), Volemit aus Lactarius volemus 2212.
- Boutroux (L.), Brotgährung: Identität mit alkoholischer Gährung 2339.
- Bouty (E.), Dielektritätsconstante des Glimmers 269.
- Boverton-Redwood (M.), Vorkommen von Petroleum in Britisch-Indien 2791.
- Boyen (E. v.), Paraffin und Bitumen des Braunkohlentheers 2514.
- Boyer (E.), Bestimmung des Nitrats resp. Gesamtstickstoffs mittelst Oxalaten und Schwefel 2437 f.; Aschebestimmung im Zucker 2544.
- Boys siehe Rayleigh.
- Boys (C. V.), Briscoe (A. E.) und Watson (W.), elektromagnetische Strahlung 305.
- Braatz (G.) siehe Reuter (L.).
- Bradbury (R. H.) siehe Smith (E. F.).
- Braik-Mason (J.), Atomlehre 103.
- Brandl (J.) und Tappeiner (H.), Ablagerung von Fluorverbindungen im Organismus 2324.
- Branly (E.), elektrische Leitfähigkeit isolirender Substanzen 278.
- Brasch (R.), Nitro- resp. Amidoverbindungen des Alizarins und des Purpurins 1420 ff.
- Brasch (R.) und Freifs (G.), Darstellung einer Benzidinbase aus m-Nitro-p-kresol 913 f.
- Brasche (O.), Spectroskop für organische Gifte 2575.
- Brauer (J. C.), Natriumsulfit bei Dickmaischen 2741.
- Brauer (J. E.), Mälzereiproceß 2736; Kunsthefen, Reinigung und Regenerierung der Hefe 2737; Wirkung des sauren schwefligsauren Calciums 2747.
- Brauk (E. v.), rauchschwaches Schießpulver 2667.
- Braun siehe Schlagdenhauffen.
- Braun (F.), Aichung der Vorlesungselektrometer 265; elektromotorische Kraft inconstanter Ketten 294; Elektrostelenolyse, elektrocapillare Reactionen 302.
- Brauner (B.), Atomgewicht des Lanthans 84 f.; Formel des Lanthanwasserstoffs 85; Bestimmung von Tellur 2429 f.
- Braungart (R.), Hopfen 2765.
- Bredt (J.), Benzalmalonsäureäther gegen Acetessigäther 1965 f.
- Bremer (H.), Absorptionsspectrum: Einwirkung der Temperatur 353.

- Brewer (W. H.), Agriculturbericht von Connecticut 2688.
- Brillouin (M.), Erklärung für das Auftreten von Bandenspectren, innerer Aufbau schwingender Moleküle 24; Lichtschwingungen 24 f.; Elastizität und Dichte von Molekülen, Fortpflanzung der Explosionswelle 25.
- Briosi (G.) und Gigli (T.), *Lycopersicum esculentum* 2224.
- Briscoe (A. E.) siehe Boys (C. V.).
- Bröckelmann (S.), Darstellung einer farblosen Erde aus Didymnitrat 509; siehe Krüfs (G.).
- Brookmann, Wirkung von Kohlensäure auf Licht und Leben 2786.
- Brooks (E. E.), Phosphoreszenzspectra von Lithiumverbindungen 354 f.
- Brosius siehe Claus (Ad.).
- Brouardel und Loye (P.), arterielles Blut Ertrunkener 2259 f.
- Brown siehe Morris,
- Brown (A. J.), Vermehrung von Hefezellen 2737.
- Brown (J.), Verhalten von Chlorjod, von Bromjod und Chlorbrom gegen die elektromotorische Kraft von Platinelementen 290 f.
- Brubacher (H.), anorganische Verbindungen von Knochen und Organen normaler und rhachitischer Kinder 2281 ff.
- Brubacher (R.) siehe Goldschmidt (H.).
- Bruck (P.), Acetylendicarbonsäuredijodid, Propargylsäuredijodid und Salze 1681.
- Brüch (J.), Vorkommen von Humussäure 2693.
- Brückner (C.) siehe Conrad (M.).
- Brückner (H.), innere Reibung von Salzlösungen 195 f.
- Brügelmann (G.), Dimorphismus der Barytkrystalle 484.
- Brühl (J. W.), Verbrennungswärmen von Acetaldehyd, Trimethylen, Benzol und Derivaten 254; Brechungsindex von Wasser 329; Messung der Brechungsexponenten bei hoher Temperatur 329 f.; Refraction von Gasen und Dämpfen 332; Dispersion und chemische Zusammensetzung von Verbindungen 333 f.; optische Untersuchung von Epichlorhydrin, Acetaldehyd und Paraldehyd 334 f., von Pyron 335 f.; Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes zähflüssiger Substanzen 2583; Vacuum-exsiccator 2589; Concentration der Sonnenstrahlen für chemische Reactionen 2846.
- Brühl (J. W.) und Biltz (H.), Borneol resp. Menthol gegen Natrium 1361.
- Brüning (G. v.) siehe Baeyer (A.).
- Bruère siehe Castela.
- Brugnatelli (L.), Krystallform von Methylacetanilid (Exalgin) 877; Krystallform des p-toluolthiosulfosauren Kaliums 2027; Krystallform des Thioanhydrids der Benzolthiosulfosäure 2054.
- Brullé (R.), Untersuchung fetter Oele und Butter: Oliven-, Baumwollsaamen-, Sesam-, Rüb- und Mohnöl 2554.
- Brunck siehe Einfeldt.
- Brunemann (C.) siehe Fleischer (M.).
- Bruns (W.), Bestandtheile und Bitterstoffe des Ivakrautes (*Achillea moschata*) 2230.
- Brunton (T. L.) und Cash (J. Th.), chemische Constitution und physiologische Wirkung 2323.
- Bruyn (C. A. Lobry de), Substitution aromatischer Halogenverbindungen 798; Bestimmung des Schwefels im Kupfer 2428 f.; Apparat zur Bestimmung der Dampftension 2586; Explosionsfähigkeit des Ammoniumnitrates 2666.
- Bruyn (C. A. Lobry de) und Leent (F. H. van), Bestimmung von Kupfer 2503; Untersuchung der Butter mit dem Oleorefractometer 2570.
- Bryan (G. C.), zelligporöse Schlacken für Bauzwecke 2601.
- Buch (S.), Standardwäscher 2787.
- Buchka (K.) und Magalhaes (A.), Methyl-, Aethyl-, Acetyl- und Nitrosocytisin 2142 ff.
- Buchner (E.), Pyrazol und Phenylpyrazol 1998.
- Buchner (G.), Bildung der Modificationen des Schwefelcadmiums 378;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Modificationen des Cadmiumsulfides 2823.
- Buchstab (L.) siehe Zelinsky (N.).
- Budde (E.), Untersuchung, Erklärung des todtten Raumes durch Capillarspannung 47 f.
- Büchler, Flusssäureverfahren bei der Spiritusfabrikation 2744.
- Bülow (C.) siehe Polstorff (C.).
- Bugarszky (St.), Geschwindigkeitscoefficienten von Basen beim Verseifen mittelst Essigsäure-Methyläther 60 f.

- Buisine (A. und P.), Verfälschungen von Bienenwachs 2318; Industrieabfallwässer und Cloakenwässer 2714; Bleichen von Bienenwachs, Bleichen an der Luft 2797 f.
- Buisine (P.) siehe Buisine (A.).
- Bujard (A.) siehe Klinger (A.).
- Bungener und Weibel, Analysen von Würzen und Bieren 2765.
- Bunte (H.), Leuchtkraft der Flammen 323; Werthbestimmung der Kohle 2780; Einfluß der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flammen 2785.
- Burch (G. J.) und Veley (W. H.), elektromotorische Kraft von Platinelektroden mit Salpetersäure 287.
- Burmeister (R.) und Michaelis (A.), Einwirkung von Phenylhydrazin auf Monochlormalonsäureäther 1293.
- Burns (P. S.), dimolekulares Cyanäthyl 670 f.; dimolekulare Nitrile 671 f.
- Burton (C. J.) und Marshall (W.), Wärmetönung bei der Compression fester und flüssiger Körper: von Metalloiden und Metallen 99, von Kohlenwasserstoffen, Alkoholen, Aldehyden, Säuren, Estern 100.
- Burwell (A. W.), krystallographische Untersuchung von isovaleriansaurem Antipyrin 1050; Krystallform der Dibromcrotonsäure 1643; Krystallform der  $\beta$ -Monobromlävulinsäure 1692.
- Busch (A.), Cementtechnik 2682.
- Busch (A.) und Königs (W.), Darstellung von  $\beta$ -Monochlorchinaldin 990.
- Busch (M.) siehe Fischer (O.).
- Busz (K.), Krystallform der Base  $C_{12}H_{18}N_2$  aus Phenylhydrazin und Desyllessigsäure 1277 f.; Diphenylchloressigäther, Diphenyl-p-toluidoëssigäther, Krystallform 1966 f.; Benzilsäure-Methyläther und -anilid, Methylbenzylsäureanilid, Krystallform 1967 f.
- Butte (L.), Wirkung von Valerianextract auf Blutzucker 2330.
- Butte siehe Arthaud.
- Caberti (S.) siehe Minunni (G.).
- Cailletet (L.) und Colardeau (E.), Bestimmung der kritischen Temperaturen und Drucke des Wassers 223.
- Cain (J. C.) siehe Bailey (G. H.).
- Cain (J. C.) und Cohen (J. B.), Einwirkung von Essigsäure auf Phenylthiocarbimid 719.
- Cajaux (M. L.) siehe Plump (C. S.).
- Calderon (L.), Flecken auf Gold 2612.
- Callendar (H. L.), Platinthermometer 229.
- Callendar (L.) und Griffiths (E. H.), Siedepunktsbestimmung des Schwefels, Platin-Widerstandsthermometer 234.
- Camerer (W.), Gestammtstickstoff, Harnstoff, Harnsäure und Xanthinkörper im menschlichen Harn 2306 f.; Bestimmung von Harnsäure im Harn 2512.
- Cammerer (J. B.), Verbindung von Wasserstoffsuperoxyd mit Molybdän-, Wolfram- und Vanadinsäure 550 ff.
- Campani (G.) und Grimaldi (S.), Lupinidin aus weißer Lupine 2087.
- Canné, Pyrazole, Methylphenylpyrazolcarbonsäure 2328.
- Canzoneri (F.), Mineralwasser von Finca huracatao (Argentinien) 2623.
- Carbone (F.) siehe Grandis (V.).
- Cardani (P.), Einrichtung und Theorie eines absoluten Elektrometers 265.
- Carl (R. W.) siehe Koenigs (W.).
- Charles (P.), Mannit im algerischen Feigenwein 2760.
- Carnegie (D.), Zusammensetzung der Ueberschwefelsäure 412; Calibriren der Büretten 2587.
- Carnegie (D. J.), osmotischer Druck 182.
- Carnot (A.), Bestimmung von Aluminium im Eisen und Stahl 2475.
- Carpenè, Alkoholbestimmung 2738.
- Carpenè (A.), Glycerinbestimmung im Wein 2577; Tanninbestimmung im Wein 2578.
- Carpenè (A. und R.), Alkoholbestimmung im Wein 2576.
- Carr, Leuchtgasbereitung 2787.
- Carrara (G.), Rinde von Gonolobus Condurango 2234; siehe Spica (P.).
- Carré (L.), Phenolbestimmung 2521.
- Casali (A.), explosive Düngermischung 2699; Seidenraupendung 2705.
- Cash (J. Th.) siehe Brunton (T. L.).
- Cash (J. Th.) und Dunstan (W. R.), physiologische Wirkung der Nitrite 2328.
- Cassal (Ch. E.), chemische Prüfung von Wasser 2416; Nachweis von Borsäure in Milch und Käse 2565.

- Cassie (W.), Einfluß der Temperatur auf das Brechungsvermögen 342.
- Castelaz und Bruère, Zusatz von Zuckerkalk zum Wein 2731.
- Cattaneo (C.), Ausdehnung flüssiger Amalgame in der Wärme 215; Verhalten des Wismuths beim Schmelzen 226; siehe Vicentini (G.).
- Cauley (A. W. Mac) siehe Smith (E. F.).
- Causse (A.), Löslichkeit von Antimonchlorid 448; Spaltung der Monocalciumphosphatlösungen und Bildung von Dicalciumphosphat 487 f.; Darstellung von basisch salicylsaurem Wismuthoxyd 571 f.
- Causse (H.), Darstellung von Wismuthsalicylat 1849 f.
- Cavazzi (A.) und Tivoli (D.), Darstellung von Dibromwismuthphosphoniumbromid 572.
- Cawley (J.), Verhalten von calcinirtem Zinksulfid 561 f.
- Cay (le Roy W. Mc) siehe Le Roy W. Mc Cay.
- Cazeneuve (P.), Bildung von Acetylen aus Bromoform 743; pyrogene Umwandlung des Camphosulfophenols in Homologe des gewöhnlichen Phenols 1557 f.; violetter Farbstoff aus Morphin, mittelst p-Nitrosodimethylanilin 2112; Codeinviolett 2113; Nachweis von activem Sauerstoff mit salzsaurem m-Phenylendiamin 2411 f.; Wirkung von Schwefelkohlenstoff und Vaseline für Weinstöcke 2720.
- Cazeneuve (P.) und Rodet, antiseptische Eigenschaften von Amethylcamphophenolsulfon 2347 f.
- Cazin (M.) siehe Duplay (S.).
- Cerkez, Bestimmung des Schwefels in Sulfiden 2426; siehe Treadwell (E. P.).
- Cesaro (G.), hemiëdrische Formen der Krystalle 1 f.; conische Refraction zweiaxiger Krystalle 7.
- Chaberti (L.) siehe Paternò (E.).
- Chabrié (C.), Nierenfunction 2265 f.; Albumon aus Blut 2291.
- Chalmot (G. de) siehe Günther (D.); siehe Tollens (B.).
- Chalmot (G. de) und Tollens (B.), Bestimmung von Pentaglycosen in Pflanzenstoffen, Verhalten der letzteren gegen Salzsäure 2528.
- Chambovet und Roche, Reactionen von Erdnußöl 2557.
- Chanterac (J. de) siehe Rousseau (P. O.).
- Chapmann (A. C.), Metallglycosate 2174.
- Charpy (G.), Löslichkeit und Dampfdruck von Chlorkobaltlösungen 529; siehe Gantier (H.).
- Charrin (A.) siehe Arnaud (A.).
- Chassagny und Abraham, thermoelektrische Kraft von Eisen-Kupferelementen 270.
- Chassevant (A.), Darstellung eines Doppelchlorids des Kobaltchlorürs mit Chlorlithium 521; Doppelsalz des Kupferchlorids mit Chlorlithium 564.
- Chatard (T. M.), Titan, Bestimmung, Scheidung von Chrom, Aluminium, Eisen, Baryum, Phosphorsäure 2478 f.; Apparat zur Wasserbestimmung in Mineralien 2582; Wasser des Owens Lake, Drainagewasser 2624; natürliche Soda 2632.
- Chatelier (H. le), thermische Ableitung 223; elektrischer Leitungswiderstand von Metallen, Einfluß des Härtens auf den Leitungswiderstand von Stahldrähten 277; Darstellung von Metallboraten 457; granulirte Schlacken 2602.
- Chatelier (L. le), Prüfung von Cement und hydraulischem Mörtel 2686.
- Chatlin (Ch. A.), Backpulver als Weinsteinersatz 2525.
- Chattaway (W.) siehe Allen (A. H.).
- Chattock (A. P.), Elektrisirung von Stahlnadelspitzen in der Luft 265.
- Chevron (L.) und Droische (S.), Pectinkörper 2728.
- Chiaromente (T.), Tanninbestimmung im Wein 2577.
- Chittenden (R. H.) und Goodwin (R.), Myosinpeptone 2198.
- Chittenden (R. H.) und Osborne (Th. B.), Eiweißkörper des Maiskorns: Globuline 2223.
- Christ (A.), Kesselstein, Untersuchung 2779.
- Christensen (O. T.), Rhodanchromammoniakverbindungen 663.
- Chuard (E.), Bildungsweise schwefelhaltiger Mineralien 381.
- Ciamician (G.), Constitution des Naphtalins 777; Untersuchung über Tetrolringe 843.
- Ciamician (G.) und Angeli (A.), Oxydation von Bromderivaten des Thiophens: Dibrommaleinsäure und Derivate, Tribrom- $\beta$ -thiotolen, Di-

- bromacetacrylsäure, Constitution der Tetrolkörper 1355 f.
- Ciamician (G.) und Silber (P.), Apiol und Derivate, Apionylglyoxylsäure, Isoapiol 1407 ff.; Di-, Trimethyltrioxybenzol, Derivate des Apions 1411 f.; Hydrocotoïn und Methylverbindung 2215; Bestandtheile der Paracotorinde 2215 f.; Protocotoïn und Derivate 2216; Constitution des Apiols: Apionketonsäure, Dihydroapiol, Apionol, Apion 2240; Reduction des Apions 2240 f.
- Ciamician (G.) und Zanetti (C. U.), Hydroxylamin gegen Pyrrole 834 f.
- Claessen (C.) siehe Loges (G.).
- Claisen (H.), Verhalten von essigsauren Alkalien gegen Oxaläther 1589.
- Claisen (L.), Isoxazole 1215 ff.; gefärbte Abkömmlinge des Acetonoxaläthers 1706 f.; Furfuracrylsäureäther 1755 f.; Synthese der Chelidonsäure 1764 f.; Constitution der Hydrochelidonsäure 1765.
- Claisen (L.) und Bishop (A. W.), Constitution des Camphers 1551 f.
- Claisen (L.) und Hori (E.), Einwirkung von Hydroxylamin auf Acetessigaldehyd 1176; Synthese der Aconitsäure 1733 f.
- Claisen (L.) und Roosen (P.), Pyrazolderivate 1071 ff.
- Claisen (L.) und Stock (R.), Einwirkung von Hydroxylamin auf Benzaldehyd 1206 ff.
- Claisen (L.) und Zedel (W.), Phenylisoxazon und Derivate 1220 f.
- Clapp (R.) siehe Comstock (W. J.).
- Clark (H. W.) siehe Hazen (A.).
- Clark (J.), Arsen in Mineralien, Metallen 2449 f.
- Clarke (F. W.), Atomgewichtsbestimmungen 77 f.; Atomgewichte der Elemente 79; Untersuchung amerikanischer Wässer 2622.
- Classen (A.), Atomgewichtsbestimmung des Wismuths 88 ff.
- Claus (Ad.), Constitution des Benzols 744 f.; zur Kenntniss der Oxime und sogenannten Stereochemie 1161 f.; Oxydation von Ketonen: Cymylmethylketon, Aethyl-m- und -p-xylylketon 1478 ff.; Aethyl-, Propyl-p-cymylketon 1479 f.; Alkylketone aus aromatischen Halogenderivaten, Derivate des a-m- und a-o-Aethyltoluols 1506 ff.; Ueberführung von p-Dinitroverbindungen in Chinone 1562 ff.; Brenzweinsäureanhydrid 1701.
- Claus (Ad.) und Beysen (C.), o-a, o-Dinitro-p-toluylsäure, o,m-Azimido-, Nitroamido-, Nitrochlor-, Nitrobrom-p-toluylsäuren 1870 ff.
- Claus (Ad.) und Boecher (Ph.), Nitrierung der m-Monochlor-p-toluylsäure 1860 ff.; Chlor-a,o-nitro-p-toluidin und Derivate 1861 f.
- Claus (Ad.) und Bopp (H.), Sulfonirung von m-Monochlornitrobenzol und m-Monochloranilin 2013 ff.
- Claus (Ad.) und Brosius, Acetylierung von m-Chlor- resp. m-Bromtoluol 1508.
- Claus (Ad.) und Davidsen (Nils.), Nitrierung der o-Monochlor-p-toluylsäure 1857 ff.; Chlornitrotoluidine und Derivate 1858 f.
- Claus (Ad.) und Dreden (F. von), Verhalten und Derivate des Cetylalkohols 1354 f.
- Claus (Ad.) und Groneweg (C.), (4,5)-Dichlorphtalsäure und Salze 1945 f.; Chlornitro-, Chlorbromxylyl-, Chlorbromphtalsäure 1946 f.
- Claus (Ad.) und Herbabny (J.), Nitrierung und Bromirung der o-Monobrom-p-toluylsäure 1863 ff.
- Claus (Ad.) und Howitz (H.), Einwirkung von Brom auf Oxychinoline 977 ff.; Halogenalkylate des p-Oxychinolins 981 ff.
- Claus (Ad.) und Immel (Fr.), o-Monobrom-o-toluidin-p-sulfosäure und Salze 2047 f.; o-Toluidin-m-, o-Toluidin-a,m-sulfosäure und Derivate 2048 f.; o-di-m-Tribromtoluol, di-o-m-Tribromtoluidin, p-Toluidin-m-, -o-sulfosäure, Anilin-p-, (2)-Bromanilin-(5)-sulfosäure 2049 f.
- Claus (Ad.) und Joachim (J.), Nitrierung und Derivate der Mononitro-p-toluylsäuren 1867 ff.
- Claus (Ad.) und Krause (E.), Sulfosäuren des Thymols und Derivate, Bromcymochinon 1400 ff.
- Claus (Ad.) und Mann (Chr.), o-Monochlor- $\alpha$ -m-nitrobenzolsulfosäure, Kristallform, Salze, Derivate 2015 ff.; isomere Chloranilinsulfosäuren 2017 f.
- Claus (Ad.) und Neukranz (W.), Oxydation gemischter Ketone: Tolylyl-, Xylyl-, Cymylmethylketone 1480 ff.; o-Monochloracetyltoluol, Darstellung und Oxydation 1506 f.



- Claus (Ad.) und Osthoff, p-Chlor-m-xylol 1508.
- Claus (Ad.) und Pfeiffer (O.), Isositrostearinsäure 1811 f.
- Claus (Ad.) und Philipson (O.), Halogenderivate des  $\beta$ -Naphthylamins 929 f.
- Claus (Ad.) und Raps (G.), Untersuchung über p-Isocymol 1562 f.
- Claus (Ad.) und Reh (Aug.), Bromierung der Brombenzoësäuren 1817.
- Claus (Ad.) und Seibert (R.), Darstellung, Verhalten, Derivate der Di-m-brom-p-toluylsäure 1874 f.
- Claus (Ad.) und Uffelman, p-Brom-o-xylol 1508.
- Claus (Ad.) und Wehr (R.), p-Tolyl-essigsäure und Derivate 1875 ff.
- Clautriaux (G.), hygroskopisches Verhalten von Campher und Thymol 1553.
- Clave (L. D.) und Debray (P.), Durchlässigkeit von Cementmörtel 2685.
- Clayton (E. G.), Löslichkeit der arsenigen Säure 446 f.
- Clemm (A.), einige aus dem m-Oxybenzaldehyd dargestellte Verbindungen: Hydrazone, Aldoxim, Amidoxime 1249 ff., 1460 ff.
- Clermont (Ph. de) und Guiot (H.), Mangansulfür als Farbe 2823.
- Cleve (P. T.), 1,6,4-Dichlornaphthalinsulfosäure und Salze 2065 f.;  $\alpha_1, \beta_1$ -Amido-, 1,2-Diazo-, 1,2-Hydrazin-, 1,2-Chlornaphthalin-, 1,2-Naphtolsulfosäure 2068 ff.
- Clowes (F.), Sicherheitslampen 2791.
- Coblentz (V.), Selen- und Schwefelverbindungen des Aethyl- und Propylamins 833 f.
- Cochhausen (v.), Werthbestimmung von Campecheholzextract 2561.
- Cogliervina (D.), Nutzeffect von Steinkohlen- und Wassergas 2786.
- Cohen (J. B.) siehe Cain (J. C.).
- Cohn (E.), Ausbreitung elektrischer Schwingungen im Wasser (Dielektricitätsconstanten) 311 f.
- Cohn (E.) und Heerwagen (F.), Untersuchung sehr schneller elektrischer Schwingungen 307 ff.
- Cohn (G.), Benzaldiphenylmaleïdderivate 1960 f.; p-Xylaldiphenylmaleïd 1961; Benzylaldiphenylmaleïd und Derivate 1962 ff.; siehe Gabriel (S.).
- Colardeau (E.) siehe Cailletet (L.).
- Colasanti (G.), Xanthokreatinin 2311.
- Colby (Ch. E.) und Dodge (F. D.), Einwirkung von Nitrilen auf organische Säuren 1599 f.
- Colby (G. E.) und Dyer (H. L.), californische Orangen und Citronen 2760.
- Colefax (A.), Verflüchtigung der Schwefelsäure 410; Phenuvinsäure, Verhalten, Constitution 1994 f.
- Colemann (J. B.), Methode der Auflösung 197.
- Colley (R.), Apparat (Oscillometer) zur Beobachtung elektrischer Schwingungen, elektrische Bewegung in der Entladung des Ruhmkorff'schen Inductionsapparates 306.
- Collie (J. N.), Lacton der Triacet-säure 1546 f.; Lutidoncarbonsäure 1788 f.;  $\alpha\alpha'$ -Dimethylpyridon und -pyridin 1789; Structurformel der Dehydracetsäure 1790 ff.; Tetraacet-säure- $\delta$ -lacton, Lacton der Tetraacet-säure 1791 f.
- Collot jr. (A.), Projectionsapparat für Präcisionswagen 2582.
- Colson (A.), Ausflusgeschwindigkeit von Flüssigkeiten, Apparat: Glycerin, Aether, Fettkörpern und Benzolverbindungen 171 f.; Dissociation neutraler Aminsalze der Fettreihe 264.
- Combe siehe Sinibaldi.
- Comboni (E.), Analyse gegohrener Flüssigkeiten 2578.
- Company (Miners Explosive Company), Versuche mit Ammonit 2664.
- Comstock (W. J.), Untersuchung über Isoformanilide 930.
- Comstock (W. J.) und Clapp (R.), Verhalten der Silbersalze beim o- und p-Formtoluid 931.
- Comstock (W. J.) und Wheeler (H. L.), Succinimidsilber 1664 f.
- Conette (M.), innere Reibung von Flüssigkeiten 170.
- Coninck (de), Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure auf Roheisen 2604 f.
- Coninck (L. L. de), Verhalten von Quecksilbersulfid gegen Alkalisulfide 583 f.
- Coninck (Oechsner de) siehe Oechsner de Coninck.
- Conrad (M.) und Brückner (C.), Reactionsgeschwindigkeiten: von Natriumphenylat, -kresylat gegen Jodalkyle, Geschwindigkeit von Acetessigsäuresynthesen 64 f.; halogensubstituirte Malonsäureester und Derivate 1629 ff.

- Conrad (M.) und Limpach (L.), Darstellung von  $\beta$ -alkylsubstituiertem  $\gamma$ -Oxychinaldin 940.
- Conroy (J.), Absorptionsspektrum des Kobaltglases 351.
- Conroy (J. T.), Zersetzung von Strontiumcarbonat 2635.
- Cooper (W. J.), Bestimmung von Blei in Bleierzen 2495; siehe Wanklyn (J. A.).
- Coppet (L. C. de), Ausdehnung des Wassers 173 f.
- Coquillion und Henrivaux (J.), Umwandlung von Kohlenwasserstoffen bei erhöhter Temperatur 741 f., 2784 f.
- Corin (J.) und Ansiaux (G.), Coagulation von Rinderbluteiweiß 2194 f.
- Cornu (M.), photographische Lichthöfe 2847.
- Corselli (P.), Pyroterebinsäureanilid und Derivate 1750 f.
- Corswant (v.), Vergasung von Fleisch 2787.
- Cossa (A.), Platinerz mit Aethylamin und Pyridin 615.
- Costa (T.), Brechungsindex der Carbylamine und Nitrile 336; siehe Nasini (R.).
- Coudres (des), Interdiffusion von Metallen 214.
- Coudres (Y. des), thermoelektrische Eigenschaft des Quecksilbers und der sehr verdünnten Amalgame 270 f.
- Courant (G.), Reaction der Kuh- und Frauenmilch und ihre Beziehung zu der des Caseins und der Phosphate 2298 f.
- Cousins (H. H.) siehe Marsh (J.).
- Cowan, Eikonogenentwickler und Hydrochinonentwickler 2850.
- Craig (G.), Bestimmung von Schwefel in Hochofenschlacke, in Sulfiden 2429.
- Cramer (C.), Monoxime der Bernsteinsäure 1172 ff.
- Cramer (E.), Verbrennungswärme von Leuchtmaterialien 250.
- Crampton (A.), Wiley (H. W.) und Tittmann (H.), polarimetrische Bestimmung des Zuckers 2543.
- Crayen (G.), Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Benzenylamidoxim und p-Homobenzylamidoxim 1204 ff.
- Cremer (M.) und Ritter (Ad.), Diabetes aus Phloridzin- und Phloretinlösungen 2315.
- Crepieux (P.), aromatische Oxyketone aus Resaceto- und Gallacetophenon 1528 f.
- Creydt (R.) siehe Tollens (B.).
- Cripps (R. A.), Rosmarinöl 2244.
- Cripps (R. A.) und Whitby (A.), Zusammensetzung der Ipecacuanhawurzel 2235.
- Crismer (L.), Darstellung von reinem Wasserstoffsuperoxyd 390 f.; Darstellung von freiem Hydroxylamin aus dem Zinkdoppelsalz 424 f.; Citronen- und Bergamottöl 2242; Nachweis von Wasserstoffsuperoxyd mittelst Ammoniummolybdat 2412 f.; Nachweis von Weinsäure in Citronensäure 2524 f.; Nachweis von Terpeninöl und Harzen in ätherischen Oelen, Verhalten ätherischer Oele 2559.
- Crispo (D.), Bestimmung von Phosphorsäure in Superphosphaten 2441.
- Croasdale (St.) siehe Hart (E.).
- Cron (H.), Bürette zum Abmessen von Flüssigkeiten 2587.
- Crookes (W.), elektrische Verdampfung 266; Entladungserscheinungen in verdünnten Gasen 304.
- Crookes (W.), Odling (W.) und Tidy (C. M.), Londoner Wasserversorgung 2615.
- Crosa (F.) siehe Fileti.
- Crofs (C. F.) und Bevan (E. J.), Löslichkeit von Cellulose, Lignoocellulose, Lignon 2181; Bestimmung der Thonerde 2470 f.; Einwirkung von Salpetersäure auf Jute 2812 f.; Bleichen mit Hypochloriten 2816.
- Crowder (W.), Fabrikation von Schwefelsäure 2627.
- Cugini (G.) und Macchiati (L.), Bakterien der Weintrauben 2360.
- Cundall (J. T.), Dissociation von Stickstoffperoxyd 260.
- Curchod siehe Juillard.
- Curci (A.), physiologische Wirkung und atomistische Zusammensetzung des Saligenins, Salicins, Populins und Helicins 1360; Wirkung von Toluol 2330.
- Curie (P.), allgemeine Gleichungen für Lösungen 174.
- Curtius (R.), Nomenclatur organischer Verbindungen 1020 f.
- Curtius (Th.), Untersuchung über Stickstoffwasserstoff 1028 ff.
- Curtius (Th.) und Lang (H.), Ersatz von Ketosauerstoff durch die Azo-Gruppe Nr. 2 1022 ff.



- Curtius (Th.) und Pflug (L.), Darstellung von secundären, asymmetrischen Hydrazinen durch Einwirkung von Aldehyden oder Ketonen auf Hydrazinhydrat 1266 f.
- Curtius (Th.) und Radenhausen (R.), Untersuchung über Stickstoffwasserstoffsäure 1030 f., über Diammoniumsemisulfat 1032.
- Curtius (Th.) und Rauterberg (F.), Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Benzophenon 1263 ff.
- Curtius (Th.) und Thun (K.), Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Monoketone und Orthodiketone 1259 ff.; Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Isatin und Phenole 1269 f.
- Curtmann (W.) siehe Besthorn (E.).
- Cuthbert Day (T.), Einfluß der Temperatur auf das Keimen der Gerste 2206.
- Cybulski (G.) siehe Bistrzycki.
- Czapski (S.), Doppelbrechung schnell gekühlter Glasplatten 343.
- Czermak (P.), Temperaturcorrection bei Heberbarometern 2584.
- Dacomo (G.), m-Chlorthiophenol und Derivate; Dithiokohlensäure-di-m-chlorphenyläther; Salze, Acetyl- und Benzoylverbindung des Monochlorthiophenols 1375 ff.; o- und p-Monochlorthiophenol, Darstellung aus den Dithiokohlensäureestern, Derivate 1377 f.; isomere Dithiocarbonsäuren und Ester 1603 ff.
- Dagger (J. H. J.), Herstellung von Aluminium 2594.
- Dahl, Darstellung von Dinitro- resp. Diamidodibenzylbenzidin und -tolidin 2642 f.; Dioxynaphtalinmonosulfosäure 2658.
- Dahmen (M.), Apparat zum Gießen von Platten aus Gelatine oder Agar-Agar 2589.
- Damien (B. C.), Veränderung der Schmelzpunkte organischer Verbindungen mit dem Druck 234 f.
- Dams, Wirkung von schwefligsaurem Calcium auf die Vergärung von Maischen 2747.
- Dannbacker, Verschluss für Büretten 2587.
- Danner (E. W.) siehe Gooch (T. A.).
- Daum (A.), Ätzen der Gläser 2679.
- David, orthochromatische Platten 2848.
- Davidson (N.) siehe Claus (Ad.).
- Davies (H. E.), Untersuchung von Tricalciumphosphat 487.
- Davies (R. H.) und Pearmann (T. H.), Eucalyptusöl 2242.
- Davies (S. H.), Acetylsulfid (Thioessigsäureanhydrid) 1606; siehe Feith (E.).
- Davis (G. E.), Reinigung von Abwässern 2714.
- Day siehe Cuthbert Day (T.).
- Debenhom (W. E.), Lichthofbildung 2847.
- Debray, Wirkung von Magnesia auf Cement 2685.
- Debray (P.) siehe Clave (L. D.).
- Debus (H.), Theorie des Schießpulvers; Bildung von Zweifach-Schwefelkalium 2671 ff.
- Decharme (C.), Magnetisirung 315.
- Decker (H.), einige Ammoniumverbindungen des Chinolins 971.
- Deckers (A.) und Einhorn (A.), Rechtscoaine und acylierte Rechtsecgonine: Rechtsecgonin, Cinnamylrechtsecgonin, Methyläther und Salze 2104 f.; Isovaleryl-, o-Phtalyldirectsecgonin 2105.
- Deeley siehe Archbutt (L.).
- Dehérain (P. P.), Nitratsstickstoff in Drainagewässern 2697.
- Delacre (M.), Pinakon des Desoxybenzoins 1534 f.; Constitution von  $\alpha$ -Benzopinakolin 1535 f.
- Delbrück, Dampfkessel, Isolirung mit Cement 2685; Maischlüftungsverfahren 2743; Vergährungsfähigkeit der Maische und Heferassen 2745.
- Delisle (A.), Verhalten von Malein-, Mesacon-, Pyrocinchon- und Diphenylmaleinsäure 1597; Kaliapparat 2584.
- Demme (W.), Cytoglobin, eiweißliefernder Bestandtheil des Protoplasmas 2250.
- Demont (L.), Verbindung von Alkohol mit Natriumdisulfid 1325 f.
- Denaeyer (A.), Verhalten von Eiweiß gegen Druck;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Säureeiweiß 2192.
- Denigès (G.), Darstellung von Chloroform aus Aceton 790; Verbindungen des Anilins mit Metallsulfiten 875 f.; Verhalten der Toluidine und des  $\alpha$ -m-Xylidins gegen Metaldisulfite 876; Prüfung auf Wasserstoffsuperoxyd mit salzsaurem m-Phenylendiamin 2410 f.; Nachweis von Chlor, von Chloriden

- neben Bromiden und Jodiden 2420;  
Nachweis schwefliger Säure 2426 f.  
Dennis (L. M.) siehe Hempel (W.).  
Dennstedt (M.), Einwirkung von Methylalkohol auf Pyrrol 844; Härten von Gypsabgüssen 2687.  
Deprez (H.), Kartoffelnvarietäten 2743.  
Deprez (M.), Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes 230.  
Deslandres (H.), Bandenspectra des Kohlenstoffs 345; Spectrum der Kohlenwasserstoffe 345 f.  
Devarda (A.), Mineralwasser von Costalta 2619 f.  
Deventer, (Ch. M.) und Reicher (L. Th.), thermische Untersuchung über Salzbildung 243.  
Deville (H. Sainte Claire), Thermometercorrection 221.  
Devoto (L.), Nachweis, Bestimmung von Eiweiß 2550.  
Dewar (J.) siehe Liveing (G. D.).  
Dickhuth (F.) siehe Liebermann (C.).  
Dickinson (W. L.), Wasserextract der Vordertheile der Blutegel 2288 f.; siehe Lea (A. Sh.).  
Diehl (L.), Lichtentwicklung und Wärmeausstrahlung verschiedener Intensivbrenner 2785.  
Dienett, Ersatz für Neusilber 2598.  
Dieterici (C.), Dampfspannung von Salzlösungen, von Rohrzucker und Harnstoff 194 f.  
Disendier, Photometer 2846.  
Ditte (A.), Einwirkung der Metalle auf Schwefelsäure (Dissociation der Säure) 262 f.  
Dittmar und Henderson, Zusammensetzung des Wassers 389.  
Dittmar (W.), Verhalten der Hydroxyde und Carbonate der Alkalimetalle, von Baryum 478; Metallgefäße: Abdampfschalen, Rundkolben, Flaschen, Spritzflaschen 2581; Wasserbäder aus Porcellan 2589.  
Dittrich (M.), symmetrisches p-Dichlorbenzophenon und sein Oxim 1215.  
Dittrich (M.) und Meyer (V.), Abkömmlinge des dinitrophenyllessigsauren Aethyläthers: Mesitylglyoxyl- und Mesitylessigsäure nebst Derivaten 1954 ff.; Pseudocumylglyoxylsäure 1956.  
Dixon (A. E.), neue Benzyl-derivate von Thiocarbimid 720 ff.  
Dodge (F. D.), Diphenylfurazan und Derivate der Oxime 1244 f.; siehe Colby (Ch. E.).  
Doebner (O.), Oxydation des Phenols zu Wein- und Oxalsäure 1382; Aethyl-, Isopropylisophtalsäure und Salze 1943 f.; Isobutyl-, Phenyl-, Furfur-isophtalsäure 1944.  
Dohme (A. R. L.), Cumaron und Derivate 1360 f.  
Dohrmann, Milchuntersuchung 2564.  
Donald siehe Gregory.  
Donald (J. G.), Eisen, Verhalten beim Rosten 2608.  
Donath (E.), Darstellung von Schwefelammoniumlösung 2392; Anwendung von Wasserstoffhyperoxyd zur Aufschliessung von Chromeisenstein 2392 ff.; Scheidung von Mangan und Zink 2484; mechanische Filtration 2729; Alkoholausbeute aus stärkehaltigen Rohstoffen 2735; gefälschter Cochenillecarmin 2825.  
Donath (E.) und Hattensaur (G.), Bestimmung von Asche in Zuckerproducten 2562.  
Donner (A.), Darstellung von Benzol-azo- $\alpha$ -naphthylglycin 1051 f.  
Dormer (R.), Darstellung von Chlor aus Mangansuperoxyd 2626.  
Dormeyer (C.) siehe Freund (M.).  
Dorp (A. W. van) siehe Hoogewerff (S.).  
Dofs, Krystallform der Propyldimethylbernsteinsäure 1778.  
Dott (D. B.), methylierter Spiritus 2751.  
Doyer (W.), Löslichkeitscoefficienten 197.  
Drechsel (E.), Spaltung der Eiweißkörper: Lysatin, Glycoprotein, Base  $C_6H_{14}N_2O_2$  2191.  
Dreden (F. von) siehe Claus (Ad.).  
Dreser (H.), Toxicologie des Kohlenoxydes 2324 f.  
Dressel (O.) siehe Guthzeit (M.).  
Drewes (D.) siehe Otto (R.).  
Driffield (V. C.) siehe Hurter (F.).  
Droische (S.) siehe Chevron (L.).  
Dronke (F.), Guajacol bei Lungenschwindsucht 2328.  
Drory (A.), Verhalten des o-Cyanbenzylchlorids und des o-Cyanbenzalchlorids 675 ff.  
Drofsbach (G. P.), Knallgasbrenner, Zirkonstifte 2590.  
Drost und Schulz, Erzeugung von Krystallzucker 2733.  
Drouin (R.) siehe Gautier (A.).

- Drown (T. M.), Wasserreinigung 2714.  
Drown (Th. M.) und Mc. Kenna (A. G.), Bestimmung von Aluminium in Eisen und Stahl neben Phosphorsäure 2475.  
Drude (P.), optische Constanten des Kobalts, Brechung des Lichtes durch Metallprismen 343.  
Drude (P.) und Nernst (W.), Widerstand von Wismuth im Magnetfelde 278.  
Dubreuque (G.), Verhalten der Gase 164.  
Duchesse siehe Himly.  
Düll (G.), Lävulosecarbonsäurederivate: Tetrahydroxy-n-butandicarbonsäure 1751 f.; siehe Lintner (C. J.).  
Dufet (H.), optische Orientirung in triklinen Krystallen 343.  
Dufour (Ch.), Hypsothermometer 2584.  
Dufourt (E.), Verhalten von Leberglycogen 2279.  
Dufton (L. F.) siehe Ruhemann (S.).  
Dufton (S. F.), o-Chinolinhydrazin und Derivate, Darstellung 1301.  
Duhem (P.), Wirkungen des Druckes in Systemen 27 f.; thermodynamische Vorlesung, Uebergangspunkt 28; Verhältniß der elektromotorischen Kraft zum Druck 299; Verhalten der Lösung eines magnetischen Salzes 321.  
Dunker (H. C. J.), Mikrophotographie 2847.  
Dunnington (F. P.), Metatitansäure und Bestimmung des Titans 2477 f.  
Dunstan (W. R.), siehe Cash (J. Th.).  
Dunstan (W. R.) und Dymond (T. S.), Zersetzung von Nitroparaffinen 809 f.  
Dunstan (W. R.) und Ince (W. H.), Aconitin, Apo- oder Anhydroaconitin aus Aconitum napellus 2121 f.  
Duparc (L.) und Royer (A. le), Krystallformen einiger organischer Verbindungen 652 ff.; Morphotropie der Acetanilide 877.  
Duplay (S.) und Cazin (M.), Wirkung des Phenols 2328.  
Dupré (J. W.), Darstellung von Kaliummagnesiumsulfat und Chlorkalium 2631.  
Durand und Huguenin, Producte aus Tannin mit Naphtylaminen: Gallonaphtylamine 264 ff.  
Dussand (F.), Refraction und Dispersion von krystallisirtem Chlornatrium 328.  
Dutoit, Einfluß der Korngröße des Sandes auf die Erhärtung der Cemente 2685.  
Duvillier (E.), Isovaleriansäure und Dimethylacrylsäure 1689;  $\alpha$ -Diäthylamidocaprinsäure 1719 f.  
Dvorák (V.), selbstthätige Stromunterbrecher 305; Pipette zum Aufsaugen von Quecksilber 2587.  
Dvorkovitsch (P.), Bestimmung von Thein und Tannin im Thee 2562 f.  
Dyer (H. L.), siehe Colby (G. E.).  
Dykerhoff, Wirkung von Magnesia auf Cement 2685.  
Dymond (T. S.), Hyoscyamin und Gold-doppelsalz aus Lactuca sativa 2094; siehe Dunstan (W. R.).  
Eakins (L. G. E.), Untersuchung amerikanischer Quellwasser 2624.  
Easterfield (T. H.), Lagerung der Atome im Raum 110; Oxydation des Mannits durch Salpetersäure 1346 f.  
Eastman, Frödtman und Krügener, biegsame photographische Platten 2850.  
Ebert (H.), Einfluß der Helligkeitsvertheilung in den Spectrallinien auf die Interferenzerscheinungen 349; Chemiluminescenz 353 f.; Mechanik des Leuchtens 354.  
Ebert (R.), Apparat zur Schmelzpunktbestimmung 2588.  
Ebert (R.) und Kleiner (Ed.), Naphthalindisulfhydrat, -dirhodanat 1403 f.  
Eckart (U.), Untersuchungen über Rosenöl 2244.  
Eckenbrecher (C. v.), Anbauversuche mit Kartoffeln 2743.  
Eckenroth (H.), Einwirkung von Monochloressigsäure auf p-Toluidin 890. Synthese von Methyldindigo aus p-Chloracettoluid und p-Tolylglycocol 1306.  
Edeleano (L.), Einwirkung von Chlorschwefel auf Anilin 874; Darstellung ungesättigter Säuren der aromatischen Reihe: Phenylangelica-, Cinnamenylangelicasäure 1908 f.  
Eder, Photographie des Netzhautbildes im Käferauge 2847; orthochromatische Platten, Erythrosin als Sensibilisator, Apparat zur Bestimmung der Verbrennungsdauer von Magnesiumblitzlicht, Lichteffect der Magnesiumlampen 2848.  
Eder (J. M.), Emissionsspectren von Ammoniak-Oxygen 347.  
Eder (J. M.) und Valenta (E.), Fortschritte der Photographie und des photomechanischen Verfahrens 2845 ff.

- Edinger (A.) und Bossung (E.), Substitutionsproducte des Isochinolins 959.
- Edler (J.) siehe Oberbeck (A.).
- Edwards (V.), Bestimmung von Phosphorsäure in Schlacken 2442 f.; Bestimmung von Stickstoff in Düngemitteln 2509.
- Effront (J.), Reinigung der Hefe 2751 f.; Einfluss von Fluorverbindungen auf Hefe und Diastase 2752 f.
- Eggeling, siehe Lehmann.
- Egger (L.) siehe Goldschmidt (G.).
- Ehmann (L.), Exsiccator, Kühlgefäße 2581.
- Ehrlich (S.) siehe Pictet (A.).
- Ehrmann (E.), Farbstoffindustrie, Dioxine, Methylengrün, Patentblau, Rhodamin S., Cyclamin, Saumon, Chromviolett, Pyroïne, Azogrün, Alizarinbordeaux, Alizarincyanin, Alizarinengelb, Acridinorange; Thioflavin, -carmin; Nigramin und Rubramin, Rouge Saint-Denis; Jaune foulon, Baumwollgelb, Rouge saumon, Diaminscharlach, -schwarz; Erika; Thiazolgelb, Azogrün, Patentfuchsin, Noir jais, Diamantschwarz, Naphtylaminschwarz 2833 ff.
- Eichengrün, krystallographische Untersuchung von Anhydroöcgonindibromid und Bromecgoninlacton 2103.
- Eichengrün (A.) siehe Graebe (C.).
- Eichengrün (A.) und Einhorn (A.), B-3-Methoxy-Py-1,3-dioxy-2,3-dihydrochinolin 983.
- Eichhorn, Universalgasometer 2584.
- Eiloart (A.), Stereochemie (körperliche Formeln) 103; Drehung einfach gebundener Kohlenstoffatome, Perchloräthan 107 ff.; Struktur von Tolantetrachlorid 108, von Bernsteinsäure 109.
- Einhorn (A.), Darstellung von p-Methoxydioxydihydrochinolin aus o-Nitrom-methoxyphenylmilchsäure, und Derivate 2651; Pyridyl- $\omega$ -trichlor- $\alpha$ -oxypropan; Pyridyl- $\alpha$ - und - $\beta$ -milchsäure nebst Derivaten 1770 ff.; Pyridylacrylsäure, Pyridylbrom- und -dibrompropionsäure 1773 f.; siehe Deckers (A.); siehe Eichengrün (A.).
- Eitner, Oxydationstheorie 2819.
- Ekbohm (A.), m-Dinitrodiphenyldisulfin 2041; 1,6-Amidonaphtalinsulfoamid, 1,6-Diamidodinaphtyldisulfid, Constitution, Salze und Diacetylderivat 2066 ff.
- Ekenberg (M.), Prüfung von Milch mit dem Lactokrit 2566 f.
- Ekstrand (A. G.), Nitro-, Amido-, Chlor- $\beta$ -naphtoessäure, Derivate und Salze 1977 ff.
- Elbers (A. D.), Entschwefelung der Hochofenschlacke 2602 f.
- Elbs (K.), quantitative Prozesse über Reduction 651 f.; Paranthracen 783.
- Elfeldt und Brunck, Stereochemie der Erikasäure 1904.
- Elfeldt (P.), Oxazoline und Pentoxazoline 1068 ff.; siehe Gabriel (S.).
- Elion (H.), Maltose-, Dextrose- und Dextrinbestimmung in Bierwürze und Bier 2580; Nachweis der Antiseptica im Bier 2580 f.; Fabrikation reiner Hefe 2751; Antiseptica im Bier 2766.
- Ellinger (H. O. G.), Oleorefractometer 2385; Untersuchung der Butter mit dem Oleorefractometer 2570; Albuminbestimmung im Harn 2573.
- Ellon (L.) siehe Willgerodt (D.).
- Elsas (A.), Bestimmung der Dielektricitätsconstanten 266 f.; Messungen von elektrischen Widerständen mit Hilfe eines Differentialinductors 273 f.
- Elschner (C.), Verhütung der Bildung von Ammonium-Zinkchlorid im Leclanché-Element 286; Büretten, neue Form 2587.
- Elster (J.) und Geitel (H.), Apparate zur Demonstration der Lichtelektricität, Versuche 304.
- Embrey (G.), Aepfelwein 2759 f.
- Emery (W. O.), Tricarballylsäurederivate 1731 ff.; Carboxyglutarsäureäther, Pentantetracarbonsäure, Pentatricarbonsäure, Acetglutarsäure 1732 f.; Acetbernsteinsäureester; Acetglutarsäureäther, Verhalten gegen Ammoniak 1753.
- Emich (F.), Verhalten von Guanidin 690; Untersuchungen über Biguanide 690 f.
- Emmerling (A.), Zusammensetzung von Erdnusschalenöl 2713; Anbauversuche mit Braugerste 2762.
- Engel (R.), Löslichkeit von Alkalisalzen bei Gegenwart von Alkali 206; Verhalten von Permanganatlösung gegen Wasserstoffsuperoxyd 391 f.; neue Modificationen des Schwefels 402 ff.; Farbenänderung von Kobaltchlorürlösungen 521 ff.
- Engel (W.), Grundsubstanzen von Reptilieneierschalen: Elastin, Fibroin 2318.

- Engel (R. v.), Wirkung des Protopins 2328.
- Engler (C.), Pyridylketone 1495 f.;  $\beta$ -Ketone des Pyridins 1500 f.; Lysol 2719.
- Engler (C.) und Bauer (F. W.),  $\alpha$ -Aethylpyridylketon, Darstellung, Verhalten, Ueberführung in Pseudoconhydrin 1497 ff.
- Engler (C.) und Künkler (A.), Apparate zur Bestimmung des Flüssigkeitsgrades von Schmieröl 2804.
- Engler (C.) und Majmon (H.),  $\alpha$ -Propylpyridylketon und Derivate 1499 f.
- Engler (C.) und Rupp (G.), amerikanisches Schweinefett 2801 f.
- Engler (C.) und Rosumoff (P.),  $\alpha$ -Methylpyridylketon 1496 f.
- Ephraim (J.), Einwirkung von Aldehyden auf Thioamide 722 f.; Darstellung von im Pyridinkern amidirten Chinolinen 969 f.; Abkömmlinge des Desoxybenzoins 1532 f.
- Erb (R.), zweifache Uranyldoppelacetate 1605 f.
- Erdmann (H.), Darstellung von 2,4-resp. 3,4-Dichlortoluol 804; Darstellung von m-Monochloracet-p-toluid 889 f.;  $\beta$ - und  $\delta$ -Benzallävulinsäure 1699; Nitrierung von Zimmtsäure und Phenylmethacrylsäure, Phenylangelicasäure in der Seitenkette; Phenylnitroäthylen und -propylen 1914 f.
- Erdmenger, Einmengen von Gyps in Rohmaterial von Portlandcement 2687.
- Erdmenger (L.), Cementbeton, Cementprüfung 2683.
- Erlenmeyer (E.), Darstellung der optisch activen Phenylbrommilchsäuren und Phenoxyacrylsäuren 1924.
- Errera (G.), Einwirkung von Chromylchlorid auf Cymol 754 ff.; Substitution der Halogene in den aromatischen Kohlenwasserstoffen 798 f.; Einwirkung von Chromylchlorid auf Ketone 1486 f.;  $\alpha$ -Nitro-,  $\alpha$ -Amido- $\alpha$ -cymolsulfosäure 2057 f.; Salze von  $\alpha$ -Nitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure und Derivate, von  $\beta$ -Nitrocymolsulfosäure 2058 ff.
- Errera (G.) und Baldracco (G.), p-Methyl-, m-Dinitro- und m-Diamido-p-methylhydratropasäure 1921 f.
- Errera (L.), Atomgewichte und magnetisches Verhalten der Elemente 101; Zusammenhang zwischen dem Paramagnetismus der Elemente und ihren Atomgewichten 319.
- Espenschied (R.), Darstellung von Kalilauge aus Kalisulfat 2630.
- Essner (J. Ch.), Heber für warme Flüssigkeiten 2586; Präcipitation des Kupfers durch Eisen 2610; unterirdische Wässer aus Port Vendres 2615.
- Etard (A.), Löslichkeit des Natriumsulfats bei hoher Temperatur: Hydrat  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  205 f.; Löslichkeit von Chlorstrontium: Hydrat  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  206; Färbung von Kobaltchlorür und -jodür 528 f.
- Etard (A.) und Lambert (P.), ein neuer Terpenkohlenwasserstoff im comprimierten Leuchtgas 767 f.
- Etz (O.), siehe Jannasch (P.).
- Evans (W.), nicht abrufendes Anilinschwarz 2829.
- Evans (W. P.), Reaktionsgeschwindigkeit von Kalihydrat gegen Chlorhydrine 65 ff.; Darstellung metallischen Chroms 541 ff.
- Evers (F.), Glaskühler 2588.
- Exner (F.), elektrochemische Untersuchungen: Potentialdifferenz zwischen Metallen und Säuren (Halogenwasserstoffsäuren) 295 f.
- Eykman (J. F.), kryoskopisches Verhalten verdünnter Rohrzuckerlösungen 262; Schikimisäure, Triacetyl-, Tripropionyl-, Triisobutyryl-, Hydrochikimisäure und Derivate 2007 ff.
- Factor (E.), Wirkung von Kieselfluorammonium 2737.
- Fahrion (W.), Untersuchung fetter Oele 2556; Bestimmung von Oxyfettsäuren 2558; Bemerkungen zu Jahoda's Arbeit „Stickstoffverbindungen im Thran und Dégras“ 2803; Theorie des Sämischgerbprocesses 2818 f.
- Failyer (G. H.), siehe Willard (F. T.).
- Falchi (A.), Farbstoffe im Weine: Erkennung durch Kupfervitriol und Schwefelleber 2580.
- Farbenfabriken (F. Bayer u. Comp.), Methylphenacetin; Darstellung von amidobenzylirten Basen: p-Amidobenzylanilin und Derivate, p-Amidobenzyl-o-toluidin, -m-xylidin, -benzidin, -phenylendiamin, -o-anisidin, p-Amidobenzyltolidin 2640; Diamidodiphenylmethanbasen 2648; Alizarindisulfosäuren 2658 f.; Alizarinmonosulfosäure 2659; indulinartige Farb-



- stoffe aus p-Phenylendiamin 2828 f.; Farbstoffe aus Tetraazodiphenoläther; Farbstoffe der Phtaleingruppe aus Dioxybenzoylbenzoësäure 2836 f.
- Farbwerke (vormals Meister, Lucius und Brüning), Darstellung von Phenylhydrazinderivaten und Pyrazolon 2641; Darstellung von Amidodioxynaphtalindisulfosäure und Amidodioxynaphtalinmonosulfosäure 2647; Diamidodiphenylmethan und Homologe 2649; Darstellung von Tetramethyldiamidodiphenylmethansulfon 2649 f.; Zimmtsäure-Aethyläther, Darstellung 2661; in Wasser lösliche Indulinfarbstoffe: Indulin, Azodiphenylblau 2828; Farbstoffe aus Fluoresceinchlorid 2837 f.; schwarze Farbstoffe aus Amidoflavopurpurin und Amidoanthrapurpurin 2844 f.
- Faure (C. A.), Herstellung von Ferroaluminium 2598.
- Fawizky (A.), Nachweis von Salzsäure im Magensaft 2574.
- Faworsky (A.), Isomerisationserscheinungen ungesättigter Kohlenwasserstoffe 742.
- Fawsitt (A.), Fixirung des Stickstoffs 2628.
- Feer (A.), gelbe resp. orange resp. zinnoberrothe basische Farbstoffe 2830.
- Feit (W.) und Kubierschky (K.), Darstellung der Bromwasserstoffsäure 392; Bromsäure in der quantitativen Analyse: Oxydationen 2394 ff.
- Feith (E.), Abkömmlinge des Mesitylens: Mesitylglyoxylsäure, Trimethylbenzaldehyd 1887 f.
- Feith (E.) und Davies (S. H.), Einwirkung von salzsaurem Hydroxylamin auf Acetomesitylen 1259.
- Ferche (J.), physikalische Eigenschaften des Benzols 235 f.
- Fermi (C.), Nachweis typischer Enzyme 2581; Reinigung von Abwässern durch Elektrizität 2717.
- Fernbach (A.), Invertin der Hefe 2745.
- Ferratini (A.) siehe Zatti (C.).
- Ferreira da Silva (A. J.), Nachweis von Alkaloiden, des Atropins, Berberins, Brucins und anderer mit Sulfoselenit 2545.
- Fery (C.), neues Refractometer für Flüssigkeiten 327.
- Fileti M., p-Propylisopropylbenzol 756 ff.; p-Dipropylbenzol 758 f.; Nachweis von Baryum, Strontium und Calcium 2466.
- Fileti (M.) und Amoretti (V.), Darstellung und Derivate der Isopropylphenylglycolsäure 1880 ff.
- Fileti (M.) und Basso (G.), Homocuminsäure, Homoterephtalsäure und Derivate, p-Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure 1882 ff.
- Fileti (M.) und Boniscontro (L.), Oxydationsproducte der p-Dibromhomocuminsäure: p-Dibromcuminsäure, Oxypropyl-, -p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure 1884 ff.
- Fileti (M.) und Crosa (F.), Darstellung der Bromwasserstoffsäure 393; Derivate der Cuminsäure, Dibromnitroterephtalsäuren 1878 ff.
- Filsinger (J.), Prüfung von Versilberung 2505 f.
- Finazzi (L.), Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd 2323.
- Finkelnburg, Sendimentirmethode zum Nachweis pathogener Bacterien in Flüssigkeiten 2362.
- Finkener, Apparat für den Erstarrungspunkt von Talgsorten 2588.
- Fischer (B.), Wasserbäder aus Eisen 2589.
- Fischer (E.), Talonsäure und Salze, Tolose, Toloschleimsäure 1735 ff.; Alloschleimsäure 1737 ff.; Paraschleimsäure 1739 f.; Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäureanilid, -amid; Diphenyldihydropyridazon 1920; Trioxyglutarsäure und Arabose 2166; Configuration des Traubenzuckers, der Pentosen und Hexosen 2167 ff.; Reduction der d-Mannozuckersäure 2170; Spaltungsproducte des Leims 2199.
- Fischer (E.) und Piloty (O.), Umwandlung der Arabonsäure: Ribonsäure, Ribose, Trioxyglutarsäure 1716 ff.; Reduction von Zuckersäure zu d-Gluconsäure; d-Gulose 2162 f.
- Fischer (E.) und Stahel (B.), l-Gulonsäure (Xylosecarbonsäure) und ihr Lacton 2163; l-Sorbit aus l-Gulose; d-Sorbit; isomere Gulosen und Gulonsäuren (Tabelle) 2165; Xylit aus Xylose 2166.
- Fischer (E.) und Wirthle (F.), d-Mannozuckersäure und Doppellacton; i-Mannozuckersäure; Talonsäure, Talo- und Alloschleimsäure 2160 f.
- Fischer (F.), Hohlgläser mit goldigem Oberflächenschiller 2679 f.; Denaturirter Spiritus 2751; Mischgaa, Dow-

- songas 2787 f.; Untersuchung von Generatorgas und Mischgas 2788; Apparat zur Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmung in Gasen; Einfluss der Beleuchtung auf die Zimmerluft 2789.
- Fischer (O. und G.), Untersuchung über p-Amidobenzylalkohol 894 f.
- Fischer (O.) und Busch (M.), neue Classe von fluorescirenden Farbstoffen der Chinoxalinreihe 983 ff.; Darstellung von 1,3-Diphenyl- $\alpha$ - $\beta$ -dihydronaphtochinoxalin 985 f.
- Fischer (O.) und Hepp (E.), Studien in der Indulinreihe 926 f.
- Fischer (P.), p-Chlor-, a-o-Chlor-m-nitro-, p-Chlor-, a-o-Chlor-m-amidobenzolsulfosäure und Salze 2018 ff.; p-Amido-m-nitro-, a-m-Nitro-p-amidobenzolsulfosäure und Derivate 2020 ff.
- Fittig (R.), Umlagerungen der Cinnamenylpropion-, Phenylisocroton-, Hydrosorbinsäure 1906 ff., der Aethylita- und -citraconsäure 1908.
- Fleischer (M.), Hochmoorboden als landwirthschaftliches Culturmedium 2691 f.; Wasser- und Temperaturverhältnisse des besandeten und nicht besandeten Hochmoorbodens 2692.
- Fleischhauer (H.), Condensationsversuche von Oxalsäureester mit Alkylcyaniden: Cyanketonsäuren 1619 f.
- Fleming (E. L.), Gewinnung und Verwerthung von Soda 2635.
- Fleurent (E.), Doppelcyanid von Kupfer und Ammoniak 655 f.
- Flückiger (F. A.), Lycopersicum 2223; Verhalten von salzsaurem Cocain 2547.
- Fock (A.), optische Activität 356; Krystallmessungen von tetra- und pentathionsaurem Kalium 410; Krystallform von antimonfluoridschwefelsaurem Ammonium 448; Krystallform des Cadmiumchlorids 562; Krystallform des o-Cyanbenzylbromids 662 f., des Phenylimidothiocarbaminsäure-Methyläthers 668; Krystallform des Dichlortolans 804 f., des Dichlortolanchlorids 805, des Chlor- $\beta$ -methylnaphthalintetrachlorids 806 f.; Krystallform von Triäthylentetraminbromhydrat 840; Krystallform von Tribenzylaminpikrat 920; Krystallform des Tribenzylhydroxylaminpikrats 1245 ff.; Krystallform des Trichlorbromacetons 1490; Krystallform des Trichlorbromecyanhydrins 1490 f.; Krystallform des Oximidolactons 1534; Krystallform von Derivaten der Oxyisobuttersäure 1643 ff.; Krystallform der Hydrojodangelicasäure 1687; Krystallform der Hydrojodtiglinsäure 1687 f.; Krystallform von Hydrochelidonsäuredioxim 1760; Krystallform des Lactids der Toluylenhydrat-o-carbonsäure 1827; Krystallform des Golddoppelsalzes der Tropinsäure 1827 f.; Krystallform der Atropasäure, Krystallform der Hydrozimmersäure 1828; Krystallform der Diphenylhydrazonopiansäure 1829; Krystallform der Allozimmersäure 1911; Krystallform der Dijodzimmersäure 1915 f.; Krystallform von p-Monobrom-m-nitrobenzanilid 1926 f.; Krystallform des salzsauren Benzoylrechts-(-M-)-ecgonins 2104.
- Fock (A.) und Klüss (S.), Thiosulfate: Kaliumquecksilbersalz 407; Ammondoppelsalz der Dithionsäure 409.
- Foderá (F. A.), Wirkung von Strychnin 2330.
- Foelsing (A.), Klärung und Entfärbung von Gerbstoffextracten und Lohbrühen 2819 f.
- Förster (F.), Darstellung von Pyridincarbonylplatinchlorid 627 ff.; siehe Mylius (F.).
- Förster (O.), Lackmoïd 2409; Bestimmung des Stickstoffs in Nitraten mittelst Sulfosalicylsäure 2436 f.; siehe Ulbricht (R.).
- Fokin (S.), Diallyloxalsäure; Lactonsäure  $C_7H_{10}O_6$  und Derivate 1787 f.
- Fokker (A.), Wirkung von Chloroform auf das Protoplasma 2265.
- Fonseca (A.), Einfluss der Temperatur auf die alkoholische Gährung 2333 ff.
- Fontaine (M. H.), Beleuchtung von Paris 2785.
- Forbes (M.), Verhalten von Arsen- und Antimonwasserstoff 2451 f.
- Forcrand (de), thermische Untersuchung von Alkaliderivaten des Erythrits 245, von Dinatriumerythriten 245 f., von Dinatriumglycol 246; Alkaliderivate des Erythrits 1338 f.
- Formánek (E.), Synthese der Harnsäure 736.
- Forret (J. A.), Apparat zum Auswaschen leicht oxydirbarer Niederschläge 2587.
- Forssell (G.), Einwirkung von Aethylendiamin auf Thioamide, auf Dibrombernsteinsäureäther 831.



- Forster (M. O.), siehe Meldola (R.).  
 Forte (O.), siehe Ogliandolo (A.).  
 Forti (O.), Anwendung reiner Fermente bei der Weingährung: Nebiolo, Astispumante, Barbara, Conegliano 2358 ff.; Reinzuchtversuche mit Weinhefen 2754.  
 Fox (C. P.) siehe Schweitzer (P.).  
 Fränkel (S.) siehe Kerry (R.).  
 Fagner (K.), Amaryllin und Bellamarin 2125.  
 Franceschi (G.), Verhalten von Antimonwasserstoff gegen Quecksilberchlorid 594 f.  
 Frank (B.) und Otto (R.), Assimilation des freien Stickstoffs 2202 f.  
 Frank (G.), bakteriologische Wasseruntersuchung 2416.  
 Franke (A.), elektrische Drahtwellen 307.  
 Franke (E.), Sulfosäurechloride gegen o-Amidobenzamid 1829 ff.  
 Frankel (L. K.), Elektrolyse von Sulfo-cyanaten: Pseudosulfo-cyan 301.  
 Frankenbacher (A.) siehe Jacobson (P.).  
 Frankland (P. F.) und Frew (W.), optisch active Glycerinsäure und Salze 1623; Gährung von glycerinsaurem Calcium durch den Bacillus aetheticus 2340.  
 Frankland (P. F.), Stanley (A.) und Frew (M.), durch den Pneumococcus Friedländer verursachte Gährungen 2341.  
 Franzek (C. J.) siehe Jannasch (P.).  
 Frazor (P.), Wesen der naturwissenschaftlichen Hypothesen 17.  
 Freda (P.), Düngungsversuche 2698.  
 Frede (H.), Malz 2741.  
 Free (R. E.), Malzbereitung 2764.  
 Freer (P. C.), Constitution aliphatischer Ketone und Einwirkung von Natrium auf Aceton 1485 f.; Constitution der Tetrinsäure 1486; siehe Michael (A.).  
 Freer (P. C.) und Higley (G. O.), Einwirkung von Chlorkohlensäureäther auf Acetonnatrium 1476.  
 Freinkel (M.) siehe Kehrman (F.).  
 Freifs (G.) siehe Brasch (R.).  
 Fresenius (R.), Trennung von Baryum und Calcium als Chromate resp. Fluorsilicate 2467 f.  
 Fresenius (W.), Mafsanalyse 2386.  
 Freudberg (A.), Alkaleszenz des menschlichen Blutes 2285 f.  
 Freund (A.), Sorbose und Sorbit 2174.  
 Freund (E.) und Obermayer (T.), Zusammensetzung von leukämischem Blut 2294 f.  
 Freund (M.), Biazolone 1115 ff.  
 Freund (M.) und Dormeyer (C.), Methylderivate des Hydrohydrastins 2113 ff.  
 Freund (M.) und Lenze (F.), ein Polymerisationsproduct des Trimethylacetonitrils 672 f.; neuer Amylalkohol, Trimethylacetonitril (Teriärbutylcyanid) und Derivate: Trimethyläthylamin; Amylenhydrat 1344.  
 Freund (M.) und Schönfeld (F.), Darstellung von Nonylamin und Nonylamidoxim 841 f.  
 Frew (W.) siehe Frankland (P. F.).  
 Frey (H.) und Horowitz (M.), Bildungsweise aromatischer Carbon-säuren 1855 ff.  
 Fricke (E.), Bestimmung von Stickstoff im Salpeter 2431.  
 Friedburg (L. H.), chemische Anziehung, Abhängigkeit vom Schwerpunkt der Atome 49 f.; Copalharz 2805 f.  
 Friedel, Dampfdichte von Chloraluminium 121.  
 Friedel (C.), krystallisirte Modification des Schwefels 404; Benzolhexachloride 800 f.; Campher- und Isocampher-ester nebst Constitution der Campher-säuren 1549 ff.  
 Friedheim (C.) und Liebert (M.), Untersuchung der molybdänvanadinsäuren Salze 579 ff.  
 Friedheim (C.) und Leo (H.), Bestimmung freier Salzsäure neben zweifach sauren Phosphaten 2422.  
 Friedrichs, Apparat zur Kohlensäurebestimmung 2584; Extractionsapparat 2590; siehe Greiner.  
 Friese Greene, Patent Opal Cards 2850.  
 Fritsch (P.), Dichlorhydrinester aromatischer Säuren: Salicyl-, p-Kresotin-, Anisdichlorhydrin 1853 f.; Triglyceride aromatischer Säuren: Tribenzoïn, Trisalicylin, Tri-p-kresotin, Trianisin und Derivate 1854 f.  
 Fritsch-Kreidl, Aräopyknometer 2583.  
 Frödtman siehe Eastman.  
 Fröhlich (O.), Darstellung von Doppelsalzen des Antimonfluorürs 2536 f.; Röhre zur Ozondarstellung 2586.  
 Fromm (E.) siehe Baumann (E.).  
 Fromme (C.), magnetische Unter-

- suchungen 315 f.; permanenter Magnetismus 316.
- Frühling (R.), Analysen braunschweigerischer Biere (Tabelle) 2769.
- Frühling (R.) und Schulz (J.), Cylinder für aräometrische Untersuchungen 2583.
- Fruwirth (C.), Beurtheilung von Braugerste 2764.
- Fubini (S.) und Benedicenti (A.), Laudaninwirkung 2328.
- Fubini (S.) und Bonani (O.), Verhalten von Atropin in der säugenden Frau 2301.
- Fuchs (H.), Pendel an der Waage 2582.
- Fuchs (K.), Verflüssigung bei der kritischen Temperatur 164; osmotischer Druck 185.
- Fuchs (O.) siehe Zincke (Th.).
- Fuefs (R.), Erhitzungsapparat für Reflexgoniometer 2588.
- Gabriel (S.), Darstellung primärer Amine 826 f.; Aethylaminderivate 834 ff.; geschwefelte Aethylaminderivate 837; Pyrrolidin aus  $\delta$ -Chlorbutylamin 847 f.; krystallinisches Eieralbumin 2193 f.
- Gabriel (S.) und Aschen (W.),  $\delta$ -Amidovaleriansäure, Product der Eiweißfäulnifs 2192.
- Gabriel (S.) und Coblentz (W.), Diphthalimido-, Dibenzamidoäthylthioldisulfid aus Aethylmercaptodiphtalimid 835 f.;  $\mu$ -Phenyl-,  $\mu$ -Methylthiazolin 835 f.
- Gabriel (S.) und Cohn (G.), Einwirkung von Diphenylmaleinsäureanhydrid auf Phenylessigsäure: Benzal-diphenylmaleid 1937.
- Gabriel (S.) und Elfeld (P.), Untersuchung über Oxaline 1066 ff.
- Gabriel (S.) und Jansen (R.), Dihydrochinazolin 987 f.
- Gabriel (S.) und Heymann (P.), Alkylenbromide gegen Thiamide: Imidothiobenzoësäure - Aethylenäther und Derivate 828;  $\mu$ -Phenylthiazolin und Derivate, isomere Toluythiamide 828 f.
- Gabritschewsky (G.), Glycogenreaction im Blute 2294.
- Gad (J.) und Heymans (J. F.), Myelin, Identität mit Lecithin 2285.
- Gadd (W. L.) und Lees (S.), Vorrichtung zur Fettbestimmung 2590.
- Gädicke, galvanische Fortbildung des Lichtbildes 2847.
- Gaefs (Fr.), Nitro- und Amidoderivate des  $\beta$ -Naphtholäthyläthers 1413 ff.
- Galewsky (P.), Acetylierung, Darstellung und Verhalten, Derivate von Diphenylenoxyd, Xanthon 1362.
- Galitzine (B.), kritische Temperatur 225.
- Ganelin (S.) und von Kostanecki (St.), Constitution der Orthooxyazofarbstoffe 1060 f.
- Gans (P. F.) siehe Wolff (L.).
- Gans (R.) siehe Tollens (B.).
- Ganzenmüller (Th.) siehe Ulsch (K.).
- Gardner (J. A.) siehe Marsh (J. E.).
- Garelli (F.), Oxime einiger Keton-säuren der aromatischen Reihe 1226 ff.
- Garett (J. H.), Einwirkung von Wasser auf Blei 2624.
- Garnier (J.), Verbindung des metallischen Eisens und Nickels mit Kohlenoxyd 518 f.
- Garny (F.), Hydroxylaminabkömmlinge der Bernstein- und Glutarsäure 1184 ff.
- Garros (F.), Amiant-Porcellan 2681.
- Garzarolli-Thurnlackh (K. v.),  $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -oxybuttersäure und Malonsäure mit Chloral 1645 f.
- Garzini (L.), Untersuchung über Triphenyltetrahydropyrazin 924.
- Gasch (R.), Bestimmung von Cyanverbindungen im Leuchtgase: Carbo-nylferrocyan-natrium 2510 f.; violetter Farbstoff aus Reinigungsmassen, Cyanbestimmung im Leuchtgas 2784.
- Gastine (G.) siehe Marion (A. F.).
- Gattermann (L.), Isolirung aromatischer Sulfosäuren 2013; Farbstoffe der Anthrachinonreihe: Alizarinbordeaux und Derivate 2843 f.; siehe Schmidt (R. E.).
- Gaule (J.), Molekulargewicht, -struktur und physiologische Wirkung 2328.
- Gautier (A.) und Drouin (R.), Wirkung von Algen bei der Fixirung des Stickstoffs 2697.
- Gautier (H.) und Charpy (G.), directe Verbindung von Metallen mit Chlor und Brom 393 f.; Einwirkung von Salpetersäure auf metallisches Eisen 433 f.
- Gawalowski (A.), Wasserstoffsuperoxyd, Unterscheidung von Ozon, Anwendung von Hollundersaft in der Mafsanalyse 2410; Normalgewichte 2582; Platindraht bei der Westphal'schen Wage 2583; Gestell zum Halten von Absorptions-, Wasch- und

- Trockenröhrensystemen 2584; Reagenzflaschen 2588.
- Gaze (R.), propionsaure Salze 1620.
- Geiger, Waage 2582.
- Geisenheimer (G.), Doppelchloride und -bromide des Iridiums und Phosphors 636.
- Geitel (H.) siehe Elster (J.).
- Gelzer (C.) siehe Arata (P.).
- Genvresse (P.), Derivate des Acetessigäthers:  $\gamma$ -Chlor-, Trichlor-,  $\gamma$ -Jodacetessigäther 1658 ff.; Octo- und Heptachloracetessigäther 1660 f.
- Georgesco siehe Istrati.
- Georgescu (M.), Darstellung aromatischer Ester der schwefligen Säure durch Einwirkung von Benzolsulfochlorid auf Phenole 1412 f.
- Georgievics (G. v.), Verhalten des Triäciumphosphats gegen Kohlensäure und Eisenhydroxyd 488; Oxydationsversuche in der Chinolinreihe 961.
- Gérard, Fettsubstanzen von Hymenomyeten 2247 f.
- Gerhard (P.), die aus Epichlorhydrin und Phenylhydrazin entstehende Base  $C_9H_{12}N_2O$  1275 f.
- Gerhardt, Giftwirkung von Methylstrychnin und Isostrychninsäure 2140.
- Geritsch (A.), Contraction bei der Auflösung 197 f.
- Gerland (B. W.), Aufbewahrung von Reagentien, Titrierung 2386 f.
- Gernez (D.), optisches Drehungsvermögen von Aepfelsäureverbindungen; Bestimmung von Verbindungen der Mannit- und Sorbitlösungen mit sauren Natrium- und Ammoniummolybdaten 361.
- Gerosa, Magnetisierung von Eisenröhren und Eisenspiralen 316 f.
- Gerrard (A. W.), Alkaloid von Bilsenkraut 2233.
- Geyerfeld (H. v.), Analyse schwedischer Häringskuchen 2713.
- Ghira (A.) siehe Anderlini (F.).
- Giacosa (P.), Secret aus Agelastica Alni 2317; Wirkung des Euphorins 2327.
- Gibbs (W.), elektrolytische Abscheidung von Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Cadmium 2404.
- Gibbs (W.) und Reichert (E. T.), Verhalten verschiedener organischer Verbindungen im Organismus 2323.
- Giesel (F.), neues Alkaloid aus japanischen Cocablättern, Salze, Hygrin 2105.
- Gigli (T.) siehe Briosi (G.).
- Gilbaut (H.), Verhältniß der elektromotorischen Kraft zum Druck 298 f.
- Gilette siehe Atkinson.
- Gintl (W.), Saazer Hopfen 2227.
- Giorgis (G.), Untersuchung eines Quarzsandes von Monte Soratte 476; Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd und Kohlensäure auf Magnesium 489.
- Girard (A.), Kupfersulfat für Rüben 2727 f.; Kartoffelkrankheit 2741.
- Girard (A. Ch.), siehe Müntz (A.).
- Girard (Ch.) und L'Hôte (L.), Verbindung des Anilins mit einigen Säuren 872 f.
- Girard (Ch.), Magnier de la Source, und L'Hôte (L. D.), Milchneruntersuchung 2564.
- Gladstone (J. H.), Molekularrefraction und Dispersion von Kohlenwasserstoffen 338 ff.; Dispersion wässriger Lösungen 341.
- Gladstone (J. H.) und (G.), Refraction und Dispersion von Fluor-, Chlor-, Brom-, Jodbenzol 336 f.
- Gladstone (J. H.), und Hibbert (W.), Secundärbatterien 287.
- Glan (P.), Spectrosaccharimeter 355 f.
- Glatzel (E.), Darstellung von Antimon-sulfophosphat 449 ff.
- Glazebrook (R. T.), Widerstandsmessungen 272.
- Glenk (R.), Zusammensetzung von *Cicuta maculata*, Untersuchung 2233 f.
- Glücksman (C.),  $\beta$ -Trimethyläthylidenmilchsäure 1724 f.
- Godchaux (E.), Verhalten des Selenylchlorids gegen tertiäre Basen 876 f.; siehe Michaelis (A.).
- Godshall (L. D.), Goldfällung 2611 f.
- Görz (J.) siehe Lefranc (A.).
- Göttig (Chr.), Salicylsäure- und Oxybenzoësäure - Dichlorhydrinester 1850 ff.
- Goldbeck (O.), stickstoffhaltige Abkömmlinge der p-Homosalicylsäure 1191 ff.
- Goldberg (A.), p-Mononitrophenolnatrium als Indicator 2779.
- Goldberg (B.), Fuchsinbildung 914 f.
- Goldschmidt (H.), kryoskopische Versuche über die Molekulardepression von Diazoamido-, Amidoazoverbindungen und aromatischen Aminen 215.

- Goldschmidt (H.) und Brubacher (R.), Verhalten von Oxyazokörpern 1057 ff.
- Goldschmidt (H.) und Kjellin (C.), isomere p-Nitrobenzaloxime 1236 ff.; Additionsproducte der Stickstoffester von  $\beta$ -Aldoximen 1238 ff.
- Goldschmidt (H.) und Poltzer (A.), über Phenyl-, Methyl-, Aethylphenyl-dihydro- $\beta$ -naphtotriazin 1062 ff.
- Goldschmidt (H.) und Stöcker (H.), die Homologen des Benzhydrylamins 910 ff.
- Goldschmidt (V.), Krystallprojectionen 2 f.
- Goldschmiedt (G.), Einwirkung von Aceton und Acetophenon auf Opiansäure 1896 f.
- Goldschmiedt (G.) und Egger (L.), Einwirkung von Cyankalium auf Opiansäure-Aethyläther, Tetraoxy-, Tetramethoxydiphtalyl und Derivate 1897 ff.
- Goldschmiedt (G.) und Jahoda (R.), Einwirkung von Benzylamin auf Glycolchlorhydrin 885; Blumenblätter von *Gentiana verna* 2235.
- Goldzweig (A.) und Kaiser (A.), Oxyketone aus Fettsäuren und Phenolen: p-Propionylphenol 1502 ff.; Propionylresorcin, -hydrochinon, - $\alpha$ -naphthol 1505.
- Gooch (F. A.) und Danner (E. W.), Scheidung von Arsen und Antimon 2451.
- Gooch (F. A.) und Gruener (H. W.), Bestimmung des Antimons und seiner Oxydationsstufen 2452.
- Gooch (F. A.) und Hart (T. S.), Kaliumbestimmung 2398 f.
- Gooch (F. A.) und Smith (C. G.), Bestimmung chlorsaurer Salze 2421 f.
- Goodwin (R.) siehe Chittenden (R. H.).
- Gore (G.), elektromotorische Kraft von Legierungen 288 f.; elektromotorische Kraft zwischen Platin-Cadmium-Elektroden 289.
- Goslich, Verhalten von Bleiröhren oder Zinkrinnen in Cement 2684 f.; schwimmender Cement 2685.
- Gossart (E.), Oberflächenspannung von Flüssigkeiten 170; Capillarerscheinungen bei der Analyse alkoholischer Flüssigkeiten 2385.
- Gosselin, Inductionsströme 306.
- Gottlieb (E.), Fettbestimmung in der Milch 2566.
- Gottlieb (R.), Ausscheidung und Resorption des Eisens 2308; Wirkung des Chinins und Antipyrins 2327.
- Gottstein (A.), siehe Spilker (W.).
- Gouré de Villemontée, Messung von Potentialdifferenzen 296.
- Gowan (G. Mc), Jodometrische Bestimmung von Salpetersäure 2431.
- Grabau (L.), Darstellung von Natrium durch Elektrolyse 2593.
- Gräbe (C.), Chloranil, Chloranilsäure 1567 ff.
- Gräbe (C.) und Eichengrün (A.), Oxyketonfarbstoffe und ein neues Dioxyxanthon 1529 f.
- Gräbe (C.) und Landriset (A.), Einwirkung von Cyankalium auf Phtalaldehydsäure: o-Benzöindicarbonsäure 1904.
- Gräbe (C.) und Philips (A.), Darstellung von Anthrachinolinderivaten 1015 f.
- Graebe (C.) und Schultefs (A.), Thioxanthon aus Phenylthiosalicylsäure 1526 ff.; Diphenylenmethansulfid 1528.
- Gräbe (C.) und Weltner (L.), Bromanil, Bromanilsäure 1570 ff.; thiochromsaures Kalium, Dibromhydrochinondisulfosäure 1572.
- Graffenberger (L.), Zersetzung von Fibrin, Leim, Pepton und Asparagin im menschlichen Organismus 2270; Zusammensetzung der Kaninchenknochen (Wasser-, Fett- und Kalkgehalt) 2283; Bestimmung freier Salzsäure im Magensaft 2574.
- Grande (E.), Monoäthyläther des Phenolphthaleins 1546.
- Grandeau (L.), Bodenerschöpfung 2689.
- Grandis, Wirkung des Gerontins 2328.
- Grandis (N.) und Carbone (T.), Amyloidsubstanz 2198 f.
- Grandmougin (E.), siehe Nölting (E.); siehe Witt (O. N.).
- Granger, Darstellung von krystallisiertem Phosphorkupfer 566 f.
- Grassi-Cristaldi (G.) siehe Gucci (P.).
- Graubner (E.), Darstellung von Muskoalbumin 2195.
- Grawitz (E.), Anilinschwarz 2829.
- Gray (J.), Apparat für den Entflammungspunkt schwerer Mineralöle 2588.
- Gredt (P.), Bildungstemperaturen der Hochofenschlacken 2601.
- Green (A. G.) und Lawson (Th. A.), Nitrierung von o-Toluidin 889.

- Green (R. E.), Aluminium und seine Legierungen 2595.
- Gregor (J. G. Mac), Eigenschaften von Salzlösungen 376 ff.
- Gregory und Donald, Darstellung von magnetischem Eisenoxyd 2636 f.
- Gregory (J. F. Mac) siehe Jannasch (P.).
- Gréhant (M.), Kohlensäurebestimmung von Muskeln und Blut 2575.
- Gréhant (N.), Untersuchung der Cyanwasserstoffsäure 2327; physiologische Untersuchungen des Kohlenoxydes 2574.
- Greiner und Friedrichs, Apparat zur Kohlensäurebestimmung 2584; Apparat zur fractionirten Destillation 2588.
- Greshoff (M.), Bestimmung von Jodoform 2414 f.
- Grete (A.), Fichtentriebe, Zusammensetzung 2228 f.
- Griffiths (A. B.), Ptomaine aus Harn 839 f.; Aufnahme von Ammonsalzen durch Pflanzen 2204 f.
- Griffiths (E. H.), siehe Callendar (L.).
- Grigorowitsch (A.) und Pawlow (D.), Säurechloride gegen Zinkalkyle: Aethyl-, Diäthylisopropylcarbinol, Dimethyldiäthyläthylen 1348 f.
- Grimaldi (G. P.), spezifische Wärme, von Flüssigkeiten 233.
- Grimaldi (S.) siehe Campani (G.).
- Grimaux (E.), Wirkung der Oxyalkylgruppen, in den Kern des Dimethylanilins eingeführt 880 ff.; Orcinaurin (Homofluorescein) 1996 f.
- Grimaux (E.) und Arnaud (A.), Umwandlung von Cuprein in Chinin 2125 f.; Chinäthylin (und Salze) aus Cuprein 2127.
- Grimaux (E.) und Lefèvre (E.), Nitroderivate des o-Dimethylanilids 887 ff.
- Grittner (A.), Nachweis von Harzöl in fetten Ölen und Mineralölen 2556; Zerstörung zinkhaltiger Holzschwellen 2718.
- Gröger (M.), Reinigung des Wassers 2418.
- Grohmann (A.), Einwirkung von Ammoniak und Anilin auf einige Halogennitrobenzoesäuren 1817 ff.
- Gronow, Wasserbinden durch Stärke und Treber 2764.
- Groschans (J. A.), Molekularvolum von Verbindungen  $C_p H_q O_r$  133.
- Grofs (H.) siehe Lellmann (E.).
- Grofs (Th.), mechanische Wärmetheorie 215.
- Grosse, Prismen zur Polarisation des Lichtes 2675.
- Groth, Eigenschaften von Schwefel-eisen 383.
- Gruber (von), Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde 2471.
- Gruener (H. W.) siehe Gooch (F. A.).
- Grünhut (L.), Oxydation des Alkohols 2517.
- Grünwald (A.), Wasserstoffspectrum 346.
- Guareschi (J.), Platinsulfocyanide und Sulfocyanplatinate 660 ff.; Einwirkung von Cyanessigsäure-Aethyläther auf organische Basen 832.
- Gucci (P.) und Grassi-Crisaldi (G.), Santoninderivate: Hyposantonin, -säure, Santin-, Isosantoninsäure, Isohyposantonin, -santoninsäure und Derivate, Umwandlung in Naphtalin resp. p-Xylol 2156 ff.
- Gudemann, Dampfdichtebestimmung 117.
- Guenez, Bestimmung des Tannins 2526.
- Gümbel (C. W. v.), Thermen von Bormio und das Ortlergebiet 2618.
- Günther (A.) siehe Tollens (B.).
- Günther (T.), Milchverfälschung 2564.
- Günther (A.), de Chalmot (G.) und Tollens (B.), Bestimmung von Furfurol, sowie von Pentaglycosen in Pflanzenstoffen; Bestimmung von Pentosanen (Xylan, Metaraban) in Vegetabilien 2529 ff.
- Gürber (A.), physiologische Wirkung und chemische Constitution der Lupe-tidine 2328.
- Güssefeld (O.), Schüttelmaschine für Superphosphatanalysen 2582.
- Guignet (Ch. Er.), Umwandlung von Gallussäure und Tannin in Benzoë-säure 2003.
- Guillaume (Ch. E.), Empfindlichkeit der Thermometer 2587.
- Guillaume (Ed.), Thermometer, Correction 220 f.
- Guiot (H.) siehe Clermont (Ph. de).
- Gunning (J. W.), Darstellung von Raffinose aus Melasse 2176.
- Guntz, Bildungswärme des Silbersubchlorids 240 f.; Bildungswärme von Fluoriden 241; Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber 604 f.; Darstellung einiger Salze des Silberoxyduls 607 f.

- Gustavson (G.), Reaktionsgeschwindigkeiten: Methanverbindungen gegen Zinnchlorid 58; Reaktionsfähigkeit des Monochlormethylens und Derivate 792 f.
- Guthrie, Schwärzung des Chlorsilbers 2845.
- Guthzeit (M.) und Dressel (O.), (6)-Aethoxyl- $\alpha$ -pyron-(3,5)-dicarbonsäureäther, Derivate, Umwandlung in Estersäuren 1766 ff.;  $\alpha\alpha$ -Dichlor-dinicotinsäure 1769.
- Gutknecht (H.), Abscheidung von Catechin aus Catechu 2820; Indigoersatz aus Blauholzextract 2827.
- Guttmann (O.), Salpetersäure-Condensatoren 2628.
- Guye (Ph. A.), Theorie, Berechnung des optischen Drehungsvermögens 110 ff.; Untersuchung des Amylchlorids, von secundärem Amylalkohol, Gleichgewichtsprobleme 113; Bestimmung des Molekulargewichtes beim kritischen Punkt 117 f.; Covolum der Gleichung von Flüssigkeiten 170.
- Haack (K.), Quecksilberarseniate und -phosphate 592 ff.
- Haaf (C.), zur Kenntniss der Guanamine 687.
- Haake, Magnesiumblitzlampen 2848.
- Haas (H.), Bestimmung und Trennung von Zinn und Titan 2505.
- Haber (F.), Derivate des Piperonals: Dipiperonylacrylsäureketon und Derivate 1467 ff.
- Hadfield (R. A.), Aluminiumstahl 2595 f.
- Haedicke (J.), siehe Tollens (B.).
- Hähle (H.), m-Nitro-p-amidophenol, m-Nitro-p-anisidin, Salze und Derivate; m-Nitro-p-diazophenolchlorid; m-p-Diamidophenol, Salze, Acetylverbindung; m-Nitro-p-jodphenol und Derivate 1378 ff.; Darstellung von Phenyldicarbonsäuren: isomere Oxyisophtalsäuren 1947 ff.; siehe Schmitt (R.).
- Hähner und Pfeiffer (E.), Säuglingsnahrung 2270.
- Hänig (V.), Dampfkochapparat 2589.
- Häufsermann (C.), Werthbestimmung von Chromeisenstein 2477; Herstellung von  $\alpha$ -Trinitrotoluol 2638 f.; explosive Eigenschaften des Trinitrotoluols 2667 f.
- Hagemann (O.), Eiweißumsatz im thierischen Organismus 2267 f.
- Hagenbach (E.) und Zehnder (L.), Hertz'sche elektrische Schwingungen 307.
- Haines (R.), Prüfung des Wassers auf Ammoniak 2466.
- Hairs (E.), siehe Jorissen (A.).
- Haitinger (L.), Emmissionspectrum neodymhaltiger und praseodymhaltiger Thonerde 347 f.
- Hall (W. F.), Orthohydrat der salpetrigen Säure 429.
- Haller (A.), Drehung von Camphol und Isocamphol 359; Verbindungen des Camphers mit aromatischen Aldehyden 1553 f.; Cyanalkyl-, -benzoyl- und -o-toluyllcampher 1554 f.; Natriumalkoholate gegen Campher: Bildung von Borneolen, von Benzylcampher 1558 f.
- Haller (A.) und Held (A.), Monochlor- und Cyanacetessigäther nebst Derivaten 1657 f.
- Hallock (W.), neue Bildung von Legierungen 31 f.; Legierung von Zinn und Blei, Legierung von Kalium und Natrium 32; leicht schmelzbare Legierungen 2611.
- Halske, siehe Siemens.
- Hamburger (M. H. J.), isotonische Coefficienten und rothe Blutkörperchen 187.
- Hammarsten (O.), Mukoïdsubstanzen aus Acitesflüssigkeiten: Mukoïd, Mucinalbumose 2297 f.
- Hammerschmidt (R.), optische Drehung verschiedener Zuckerarten 357; Bestimmung der Saccharose durch Inversion: Wirkung von Salzsäure, von Citronen- und Oxalsäure 2540 f.; Drehung der Zuckerarten 2745.
- Hammond (J.), Wirkung geistiger Getränke 2741.
- Hamonet (J.),  $\beta$ -Ketonsäureester 1596 f.
- Hampe (W.), Analyse von Mineralien und Hüttenproducten: Bestimmung von Arsen, Antimon, Zinn, Schwefel 2424 f.; Bestimmung von Kieselsäure neben Fluor 2460 f.; Bestimmung von Wismuth in Blicksilberschlacke 2497 f.
- Hampe (W.) und Reis (M. A. v.), Bestimmung von Mangan im Eisen und Stahl 2481.
- Handhausen, siehe Langen.



- Hanriot, Einwirkung von Hydroxylamin auf Ketonitrile 1217 ff.
- Hanriot und Richet (Ch.), respiratorischer Gasaustausch beim Menschen, Untersuchung der Kohlensäureausscheidung 2252 ff.
- Hansen (E. Chr.), Cultur reiner Hefe von Pasteur 2354 f.; Keimung der Sporen bei den Saccharomycesarten 2355 f.; Kreislauf von Saccharomyces apiculatus 2742.
- Hanssen (C. J.), internationale Masse und Gewichte 2592.
- Hantzsch (A.), Bestimmung der räumlichen Configuration stereoisomerer Oxime 1129 ff.; Configuration asymmetrischer Oxime ohne Stereoisomerie; Oxime von Aldehyden und  $\alpha$ -Ketonsäuren, stereoisomere Ketoxime 1132 ff.; Nomenclatur stereoisomerer Stickstoffverbindungen und stickstoffhaltiger Ringe 1139 ff.; Configuration fester Ketoxime 1141 ff.; Einwirkung von Hydroxylamin auf  $\beta$ -Ketonsäuren und  $\beta$ -Diketone 1159 ff.
- Hantzsch (A.) und Krafft (Fr.), Auftreten von Stereoisomerie bei nicht oximartigen Stickstoffverbindungen 1143 ff.; Isomerie der Oxime und ihr Auftreten in der Fettreihe (gegen Minunni) 1149 f.
- Harper (P. R.) siehe Wilson jr. (D.).
- Harrich (G.) siehe Maffei (V.).
- Harries (C. D.), Reduction des Salicylaldehyds 1459 f.; Di-o-oxytilben 1460; Methyl-o-oxycinnamylketon aus Helicin und Derivate 1520 f.; Methyl-o-cumarketon, Methyl-o-cumaralkohol und Derivate 1521.
- Harriot, Darstellung von Amidoisoxazol 1066.
- Harrow (G.), Bestimmung von Nitraten und Nitriten im Trinkwasser 2440.
- Hart (E.) und Croasdale (St.), Alkali- und Acidimetrie 2408.
- Hart (F.) siehe König (P.).
- Hart (T. S.) siehe Goosh (F. A.).
- Hartley (W. N.), Spectrallinien chemischer Elemente 346 f.; Absorptionsspectrum des Chlorophylls 352 f.
- Hartley (W. N.) und Ames (J. C.), Beziehungen zwischen Linien verschiedener Spectren 346.
- Hartmann (A.) siehe Liebermann (C.).
- Hartmann (E.), erschöpfende Chlorierung von Fettkörpern 789 f.
- Hartog (P. J.), periodisches System der Elemente 90.
- Hartung (L.), Hexamethylenamin 840.
- Hartwig (K.), elektrisches Leitungsvermögen von Oxal- und Ameisensäure 280.
- Harvey (F. W.), Apparat zur Entwicklung photographischer Platten ohne Benutzung der Dunkelkammer 2852.
- Hasselberg (B.), Spectrum des Broms 344.
- Hasterlik (G.), siehe Nietzki (R.).
- Haswell (A. E.) und (A. G.), rostschützendes Patina von Molybdänsesquioxid 2597; galvanische Bronzierung von Eisen und Stahl 2608.
- Hattensaur (G.), Bestimmung von Schwefel im Eisen und Stahl 2428; Glasfärbemittel 2679; siehe Donath (E.).
- Haubensak (W.), Alkaloidbestimmung in Chinarinden 2545 f.
- Haubner (G.), Einwirkung schwefliger Säure auf Crotonaldehyd; Oxybutandisulfosäure;  $\beta$ -Monosulfobuttersäure 1450 ff.
- Haushofer, Krystallform von Isoamylthymol 1425; der labilen Dihydro- $\alpha$ -naphtoessäure 1984; der stabilen Dihydro- $\alpha$ -naphtoessäure 1985; der Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoessäure 1986; der labilen Dihydro- $\beta$ -naphtoessäure 1986; des Monobromlactons der Tetrahydro- $\beta$ -naphtoessäure 1987; der stabilen Dihydro- $\beta$ -naphtoessäure und seines Dibromids 1987 f.; von l-Gulonsäurelacton 2164.
- Hausser, Nitrosulfobenzoessäure und Salze 2018.
- Haufsknecht, Monobromerucasäure 1905.
- Haufsknecht (G.), Elektrizitätserregung durch Dampfreibung 266.
- Haufsner (A.), Ammonin-Cellulose 2814 f.
- Hautefeuille und Margottet, gleichzeitige Synthese von Wasser und Chlorwasserstoffsäure 162.
- Haycraft (J. B.), Harnsäurebestimmung im Harn 2572.
- Hayes (E. H.), Reduction von Experimentalresultaten: Lösungen 181.
- Hazen (A.) und Clark (H. W.), Bestimmung von Nitraten im Wasser mit Aluminium 2439 f.
- Hecht (A.) siehe Fleischer (M.).
- Hector (J. S.), Einwirkung von Oxy-



- dationsmitteln auf aliphatische Thioharnstoffe 713 ff.
- Heen (P. de), Verdampfungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten 170, innerhalb ihres Siedepunktes 170 f.
- Heermann (P.), Nitroderivate des  $\alpha$ -Naphtholäthyläthers 1417.
- Heerwagen (F.), siehe Cohn (E.).
- Hefelmann (B.), Einfluss von Chlorcalcium auf Papier 2563; Nachweis von Leim im Papier 2576; Vorrichtung zum Abwägen von Oelen 2582.
- Heffter (A.), Leberlecithin 2276.
- Hefner-Altenack (F. v.), verunreinigender Brennstoff in der Amylacetatlampe 2786 f.
- Hehner (O.), Bestimmung der Borsäure 2454; Erkennung von Malzessig 2524; Analyse und Zusammensetzung des Butterfettes 2568; siehe Johnstone (W.).
- Heiber (Fr.), Einwirkung von Methylchloroform auf alkalische Phenollösungen: Orthoëssigsäure - Phenyl- und -Kresylester 1433 f.; Benzotrichlorid gegen Phenol 1435.
- Heilborn (E.), kritische Daten für Flüssigkeiten (Zusammenstellung) 180; kritische Coëfficienten 220; Ausdehnung von Flüssigkeiten 127 f.; spezifische Wärme des Quecksilbers 232 f.
- Heine (F.), Anbauversuche mit Kartoffeln 2743.
- Heinemann (E.), thermische Nachwirkungen der Zinkstäbe (Metallthermometer) 225.
- Heintze (J.), Ultramarin 2823.
- Heinzelmann (G.), Melassebrennerei, Anwendung von Flusssäure 2736; Flusssäure, Kieselfluorwasserstoffsäure, Sulfite zur Vergärung von Dickmaischen 2737; Weisbier-Reinzuchtheife 2737; Werth der Flusssäure und des neutralen, schwefligsauren Natrons zur Vergärung von Dickmaischen 2741; Verwendung von neutralem Natriumsulfit zur Vergärung von Maischen 2744.
- Heise (R.), Synthesen einiger Kohlenwasserstoffe 749 f.
- Held (A.) siehe Haller (A.).
- Held (F.), goldähnliche Legirung 2613.
- Hell (C.), Pimelinsäure und Salze 1749 f.
- Hell (C.) und Jordanoff (Ch.), Derivate der Palmitinsäure 1805 ff; Tetradecylmalonsäure und Derivate 1808.
- Hell (C.) und Kitrosky (Ch.), Bildung von Nitrilen bei der Oxydation mit Salpetersäure 669 f.
- Hell (C.) und Sadomsky (J.), Derivate der Stearinsäure 1808 ff.; Hexadecylmalonsäure und Derivate 1810 f.
- Heller (A.), Materie und Energie 28.
- Heller (G.), Einwirkung von Kohlenoxysulfid, Phosgen und Chlorkohlensäureäther auf Phenylhydrazin 1272 ff.
- Hellringhaus, Biazolone 1115 ff.
- Hemmelmayer (F. v.), Methylen-derivate des Harnstoffs und Thioharnstoffs 708 f.; neue Pyridinbase 846; Verhalten der Natriumalkoholate gegen Sauerstoff 1321 f.
- Hempel siehe Alberti.
- Hempel (W.), neuer Exsiccator 2589.
- Hempel (W.) und Dennis (L. M.), volumetrische Bestimmung von Kohlenwasserstoffen im Leuchtgase 2513.
- Henatsch (W.), Saccharosebestimmung in Zuckerrüben 2544.
- Henderson siehe Dittmar.
- Henderson (G. G.), Diphenylisobornsteinsäure,  $\beta$ -Diphenylpropionsäure, Aethylester und Salze 1971 ff.
- Hendrick (J.), unreines Rhodankalium 2538.
- Henius (M.) siehe Wahl (R.).
- Henkel (Th.), Citronensäure, Bestandtheil der Kuhmilch 2300.
- Henrivaux (J.) siehe Coquillion.
- Henry (Gebr.), Reinigung der Lichthöfe 2847.
- Henry (P.), gemischte Aether: Methyl-, Aethylpropyläther, n-Methyl-, Aethylbutyläther 1344 f.
- Henzold (O.), Wasserbestimmung in der Butter 2567; Extractionsapparat 2590; siehe Schrodtt (M.).
- Hepp (E.) siehe Fischer (O.).
- Heppe (G.), Bestimmung von Silber in Bleiglätte 2505.
- Heräus (W. C.), Herstellung von reinem Platin und Iridium, Legirungen von Platinmetallen 2612; siehe Regelsberger (F.).
- Herbany (J.) siehe Claus (Ad.).
- Herbst (W.), Spiritusgebläselampe 2590.
- Herfeldt (E.), Untersuchung über m-Cymol 1562 f.; Untersuchung über p-Cymol 1565 f.
- Herles (F.), Reinheitsquotienten der Zuckermassen 2729.
- Hermite (E.), Bleichendes Wachses 2798.
- Herold siehe Rietz.
- Heron, Analyse von Malz 2562.

- Heron (J.), Malzanalyse 2764.  
 Hertkorn (J.), Nachweis von Kohlensäure im Salmiakgeiste 418.  
 Hertz (H.), mechanische Wirkung elektrischer Wellen 311.  
 Herz (A.), Weichegrad der Gerste 2764.  
 Herzberg, Absorption des Lichtes durch verschiedene Gläser 2846.  
 Herzberg (W.), Holzschliff im Papier 2563.  
 Herzberg (W.) und Polonowsky (M.), Einwirkung von salpetriger Säure auf Michler'sches Keton 1517 f.  
 Herzen (A.), Einfluss der Mikroben auf die Gärung 2331.  
 Herzfeld (A.), Darstellung von Pectin, Para- und Metapectinsäure 2213 f.; Abscheidung von Kalksalzen aus Säften der Rübenzuckerfabrikation 2729 f.  
 Herzfeld (H.) siehe Windisch.  
 Herzig (J.), Euxanthon- und Quercetinderivate 1522 ff.; Rhamnetin und Quercetin 2218.  
 Hefs, Sprengversuche mit Ecrasit 2663 f.  
 Hefs (W.) siehe Fleischer (M.).  
 Hesse, Saponin, Senegin, Sapogenol, Sapogenin, Saporetin, Saponetin 2186 f.  
 Hesse (C.), Einmaischen 2736.  
 Hesse (O.), Cocabasen: Cocaïn, Cocamin, Cocasäure, Ecgonylcocasäure, Iso- und Homococasäure 2107 ff.; Cocamin 2109; Verbindung von Chinin mit Salzsäure 2125; Cupreïn und Chinin gegen Jodmethyl: Chininmono- und -dimethyljodid 2126 f.; Sulfosäuren von Isochinin, -conchinin, -cinchonidin 2128 f.; von Chinabasen 2129; Darstellung von Isocinchonin 2130.  
 Heuk (H. van), siehe Neuhaufs.  
 Heumann (K.), neue Synthesen des Indigos und verwandter Farbstoffe 1305; Nichtbildung eines Indigokörpers aus p-Tolylglycin durch Alkalischmelze 1306; Darstellung von Diäthylindigo und Toluolindigo 1306 f.  
 Heumann (K.) und Lederer (L.), Darstellung von Indigo aus Phenylglycin 1305.  
 Heupel (A.) siehe Paal (C.).  
 Heurk (van), Mikrophotographie 2847.  
 Heuser (A.) siehe Stöhr (C.).  
 Heusler (F.), Zimmtaldehyd gegen Alkalidisulfit: Zimmtaldehydsulfosäure 1466.  
 Heusler (Fr.), Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Diazoamidverbindungen 1046.  
 Hewitt (J. H.), o-Monochlorphenylhydrazin und Derivate 1270 ff.; Citraconfluoresceïn 1426 ff.  
 Heycock (C. J.) und Neville (F. H.), Erstarrungspunkt von dreifachen Legierungen: Gold-Cadmium-Zinn 236.  
 Heydweiller (A.), Durchgang der Elektrizität durch Gase 304; Elektrodynamometer 306.  
 Heyen (F. v.), Darstellung von Phenoldicarbonsäureestern 2660 f.  
 Heyer (C.), Melasse-Schlempekohle 2564.  
 Heymann (B.), Synthese von Indigodisulfosäure 1309 f.  
 Heymann (Ph.), siehe Gabriel (S.).  
 Heymans (J. F.), siehe Gad (J.).  
 Hibbert (W.), siehe Gladstone (J. H.).  
 Higley (G. O.), siehe Freer (P. C.).  
 Hilgard (E. W.), Agriculturbericht 2688; Fettholz, Düngewerth 2705.  
 Hilgenstock (G.), Schwefelabscheidungsverfahren beim Eisen 2607.  
 Hilger, siehe Borgmann.  
 Hilger und van der Becke, Keimungsproceß 2740.  
 Hillebrand (W. F.), Vorkommen von Stickstoff im Uranit 419 f.  
 Hiltner (L.) siehe Nobbe (F.).  
 Himly (E.), Hydrochinonentwickler 2849.  
 Himly (E.), Payne und Duchesne, Hydrochinonentwickler 2849.  
 Hinrichs (G.), Structur von Kohlenstoffatomen in organischen Verbindungen (Paraffinen) 103 f.; Stellung der Wasserstoffatome in organischen Verbindungen 104; Structur der Monochloressigsäure 105; Dichte organischer Verbindungen: Molekularvolumina von Kohlenwasserstoffen und Estern 126; Spannung des Wasserdampfes in der Nähe der kritischen Temperatur 162; Aggregatzustand und Constitution einiger Körper 220; magnetische Drehung der Polarisationssebene des Lichtes 362.  
 Hinsberg (O.), versuchte Darstellung von Glyoxalcarbonsäure, Verhalten von Nitroweinsäure 1596; Benzolsulfonäthylmethylanilid, Benzolsulfonpiperidin, -benzylanilid, -o-toluid 2028 ff.; Benzolsulfon-p-, -methylphenetidin; Dibenzolsulfondiphenetidin; Monobenzoldibenzolsulfondiphenetidin, Dibenzolsulfon-p-phenylendiamin, Dibenzolsulfondiäthyl-p-phenylendiamin; Diäthylphenyl-

- Diäthyltoluylendiamin, Dibenzol- und Diacetylverbindung 2030 ff.; siehe Autenrieth (W.).
- Hinsdale (S. J.), Bestimmung von Petroleum im Terpentinöl 2514; Bestimmung von Gallusgerbsäure, Gallussäure und Tannin 2553.
- Hintz (E.) und Weber (H.), Analyse vom Fluornatrium: Bestimmung von Kieselsäure, Fluor, Schwefelsäure, Chlor, Kohlensäure 2422 f.; Untersuchung von technischem Baryumhydrat auf Verunreinigungen 2468 ff.
- Hirsch (R.), Beständigkeit von Diazoverbindungen in wässriger Lösung 1021 f.; Trennung von Benzidin, Methylbenzidin und Tolidin 2642; Nitro- $\beta$ -naphthylamine 2644; Darstellung von alkylirtem Oxydiamidotriphenyl(Phenyläthoxybenzidin) 2650 f.; Darstellung von Phenyläther und Oxydiphenyl 2653.
- Hirschfeld (E.), Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf die Essig- und Milchsäuregärung 2333.
- Hirschfeld (F.), Muskelthätigkeit und Eiweißverbrauch 2268 f.
- Hitchcock (R.), Einwirkung des Lichtes auf Silbersalze 604.
- Hitchcock (R.), Einwirkung von Licht auf Chlorsilber 2845; Mikrophotographie 2847.
- Hjelt (E.), Geschwindigkeit der Lactonbildung von  $\gamma$ -Oxysäuren der Fettreihe 61 f.
- Hodgkinson, Schwärzung des Chlorsilbers 2845.
- Hodgkinson (W. R.) und Limpach (L.),  $\beta$ -Dinaphtylenoxyd und Derivate 1431 f.
- Höfer (H.), Entstehung des Erdöles 2791.
- Hönig (M.) und Spitz (G.), verseifbare und unverseifbare Fette 2554.
- Höpfner, elektrolytische Gewinnung von Kupfer und Silber 2609 f.
- Hoffmann (E.), Oxime halogenirter Benzophenone 1225.
- Hoffmann (E.) und Meyer (V.), Reduction von Nitroverbindungen 810 f.
- Hoffmann (O.), Darstellung, Zusammensetzung von nitrosonaphtalinsulfosauren Metallsalzen 2070 f.
- Hoffmann (T.), Cinnamenylpropionsäure 1907.
- Hoffmeister (F.), Wirkung von Salzen 2265.
- Hoffmeister (W.), Cellulosegummi 2180 f.
- Hogg (T. W.), Bestimmung von Chrom im Stahl 2476.
- Hoho siehe Lagrange (E.).
- Holborn (L.), Härten von Stahlmagneten (Silber- und Wolframstahl) 315.
- Holde, Prüfung von Mineralölen und fetten Oelen auf Harzöle 2514; Nachweis fetter Oele 2556; kautschukhaltiges Mineralöl 2809.
- Holdfleifs (F.), Lupinenentbitterungsverfahren 2710.
- Hollandia (in Vlaardingen), eingedickte Milch 2722.
- Hollemann (A. F.), Bestimmung des Stickstoffs der Nitrate 2437.
- Holm (J. Chr.), Fehlergrenzen bei der Plattenculturmethode für Hefe von Koch 2353 f.
- Holmes (J. H.), p-Xyloldisulfosäure und Salze, p-Xyloldisulfochlorid, p-Xyloldisulfamid 2056 f.; Disulfamin-p-toluylsäure 2057.
- Holst (A.) siehe Otto (R.).
- Holt (A.), Halogenderivate der Eruca- und Brassidinsäure 1904 ff.
- Holtzwardt (R.) und v. Meyer (E.), Explosionen in Braunkohlenbriquettenfabriken 2780.
- Holzner (G.), Alkoholgehalt gegohrener Flüssigkeiten 2745.
- Homans (J.), Steltzner (R.) und Sukow (A.), a- und b-Nitro-, a- und b-Amido- $\alpha$ -truxillsäure, Verhalten und Salze 2005 ff.
- Hoogewerff (S.) und Dorp (A. W. van),  $\gamma$ -Amidopinoline 970; Einwirkung von Kaliumhypobromit auf Succinimid, Phtalimid und Phtaldiamid 1941 f.
- Hooper (D.), Tylophorin und Salze 2151.
- Hopkinson (J.), Magnetismus und Recalescenz 317 f.; spezifisches Gewicht von Eisennickel-Legierungen 2609.
- Hoppe-Seyler (F.), Blut und Harn bei melanotischem Sarkom 2295 f.
- Hoppe-Seyler (G.), Ausscheidung von Kalksalzen aus Harn 2307.
- Horbaczewski (J.), Bildung von Harnsäure und Xanthinbasen, Entstehung von Leukocythosen 2305.
- Hori (E.) siehe Claisen (L.).
- Horowitz (M.) siehe Frey (H.).
- Hory (E.) und Morley (H. F.), Darstellung von Isopropyl- und n-Propyl-p-toluidin 902.
- Hotter (E.) siehe Nobbe (F.).

- Houdas (J.), Digitalein; lösliches Digitalin 2185 f.
- Howitz (H.) siehe Claus (Ad.).
- Hradil (J.), Gewinnung von reinem Spiritus 2738.
- Hruza, Magnesiumblitzlampen 2848.
- v. Hübl, Bromsilber-Collodium-Emulsionen; Photographie mit Eosincolloidum 2848.
- Hüfner (G.), und Albrecht (E.), optisches Verhalten des Lichtes 349.
- Hugershoff (F.), Gaskochofen 2589; Spiritusgebläselampe 2590.
- Hughes (F.) siehe Meldola (R.).
- Hugounenq (L.), Wirkung von Weinen auf Pepsinverdauung 2319; Extraction von Weinfarbstoff 2757.
- Huguenin siehe Durand.
- Hultgren und Landagren, Ernährung bei frei gewählter Kost 2266.
- Hunter (W.), Bildung von Ptomainen 2153.
- Huntly (G. N.), Umsetzung und Warmewirkung zwischen Atomen 29; Gleichgewicht von Systemen 29 f.; chemische Umsetzung, freie Energie 30; sogenanntes Metaphosphorylchlorid 443 f.
- Hurion (A.), Durchgang von Licht durch trübe Medien 326.
- Hurter (F.) und Driffield (V. C.), photographische Negative und Positive, Verhalten 2854 f.
- Hufs (N.), Bestimmung von Jod, Jodoform, Jodol oder Sozjodol in Verbandstoffen 2515.
- Hussey-Vivian, Gewinnung von reinem Kupfer 2599.
- Hutchinson (A.), Reduction aromatischer Amide mittelst Natriumamalgam 1813.
- Hutchinson (T. C.), Schlackencement 2603.
- Hybinette (V.), selbstthätige Spritzflasche 2589.
- Hyde (G.) und Smith (W. J.), Wasserdurchlässigkeit von Cement und Cementmörtel 2684.
- Ichon, Darstellung von Aluminium 2594 f.
- Ihl (A.), Bestandtheile von Holzsubstanz: Zimmtaldehyd, Vanillin 2813 f.
- Ikeda (K.), Capillaritätsconstanten organischer Verbindungen beim Siedepunkt 96; Atomconstanten organischer Verbindungen 97 f.
- Imhäuser (A.) siehe Auwers (K.).
- Immel (Fr.) siehe Claus (Ad.).
- Immerheiser (O.), Nitro- $\beta$ -naphthylamin- $\alpha$ -sulfosäure 2645.
- Imperatori (M. L.), Roheisenprocess im basischen Martinofen 2601.
- Ince (W. H.) siehe Dunstan (W. R.).
- Inoko (Y.), Wirkung vom Adouin 2326.
- Irvine (R.), Corrosion des Eisens 510, 2608.
- Irving (R.), Löslichkeit von Calcium- und Baryumdicarbonat 486.
- Isaacksen (D.), Farbenänderung von Salzlösungen 325.
- Ifsleib (M.), Ausnutzung des Hopfens 2762 f.
- Istrati, Jodirung aromatischer Kohlenwasserstoffe mittelst Jod und Schwefelsäure 799.
- Istrati und Georgesco, Einwirkung von Jod und Schwefelsäure auf Calciumphenylsulfonat 799.
- Istrati und Petricou, Chlor gegen Cymol: Tetrachlorbenzol 799 f.; Monojodpentachlorbenzol 800.
- Ives (F. E.), Heliochromie 2858.
- Jablin-Gonnet, Einwirkung von Benzylchlorid auf m-Xylidin 899.
- Jackson (L.) siehe Bayer (A.); siehe Tollens (B.).
- Jacobi (C.), Verhalten von Eisen im Blut 2325.
- Jacobi (H.), Glycos-, Rhamnos-, Galactos- und Mamosoxim 2170.
- Jacobson (P.) und Frankenbacher (A.), aromatische Thioanhydroverbindungen: Thiocarbamidothiophenol und -naphthol 1036 f.; Carbanilamid, Thiophenol und Derivate 1038.
- Jacquemin (G.), Darstellung von Milchsäure 2659.
- Jäger (G.), Abhängigkeit der Capillaritätsconstanten von der Temperatur; Theorie der Flüssigkeiten 169 f.
- Jaeger (J.), Condensation von Guanidin mit  $\beta$ -Ketonsäureester 688 ff.
- Jaffé (M.), Verhalten von Santonin im thierischen Stoffwechsel 2329.
- Jahn (H.), thermisches Verhalten der Rechts- und Linksweinsäure, von Traubensäure 219; Elektromagnetische Drehung der Polarisationsbene in Flüssigkeiten 363 ff.
- Jahns (E.), Alkaloide der Arecanus: Arecaidin, Guvacin 2093 f.
- Jahoda (R.), Stickstoffverbindungen im Thran und Dégras 2803; Ver-

- änderungen des Gerbstoffgehaltes in Gerbmateriellen 2819; siehe Goldschmidt (G.).
- Jammes (L.), künstliche gebrannte Kaffeebohnen 2777.
- Jander, Krystallform des Platinsalzes der  $\alpha$ -Piperidinsäure 1724.
- Jander (St.), Krystallform des Diäthylbenzoësäureanilids 1959; Krystallform des Benzyläthyllessigsäureanilids 1960.
- Jannasch (P.), Aufschliessung von Silicaten 2459 f.
- Jannasch (P.) und Etz (P.), Scheidung von Wismuth und Cadmium resp. Blei 2497.
- Jannasch (P.) und Franzek (C. J.), Scheidung des Mangans von Nickel und Kobalt 2483 f.
- Jannasch (P.) und Mac Gregory (J. F.), Scheidung von Zink und Mangan resp. Kobalt und Nickel durch Bildung von Manganhyperoxydhydrat 2485 f.
- Jannasch (P.) und Niederhofheim (R.), Trennung von Zink und Mangan 2484 f.
- Jannasch (P.) und Vogtherr (H.), Aufschliessung von Chromeisenstein 2477.
- Janovsky (G. V.), Reaction von Diniteroverbindungen 819.
- Jansen (R.) siehe Gabriel (S.).
- Japp (F. R.), Gravivolumeter 2585.
- Jay (R.) siehe Bayer (A.).
- Jean (F.), Wachsuntersuchung: Stearinsäure, Myristinsäure, Paraffin, Stearin, Cerotinsäure 2571; Bestimmung von Glycerin, Tannin, Oenogallussäure und die Farbstoffe im Weine 2576; Verfälschungen von Weinen: Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Kieselfluorwasserstoffsäure 2579 f.; Lohbrühen und Gerbstoffextracte 2820.
- Jenisch (R.) siehe v. Pechmann (H.).
- Jenkins (H. C.), Elektrolyse von Legierungen 301.
- Jensch (E.), Cyanzinkverbindungen im Zinkstaub 2600.
- Jefs (E.), Einrichtung der Braunstein-Elemente 286.
- Joachim (J.) siehe Claus (Ad.).
- Joannis, Verbindungen der Chloride des Natriums, Kaliums und Baryums mit Ammoniak 478 f.; Untersuchung über Natriumamid und ein Chlorid des Dinatrammoniums 479 f.; Einwirkung der Metalle auf Natrammonium und Kaliammonium 480 f.
- Jörgensen (A.), Analyse der obergährigen Hefe 2766.
- Jörgensen (S. M.), Untersuchung über Rhodiumammoniakverbindungen 637 ff.; saure Luteo- und Roseonitrate des Rhodiums, Kobalts und Chroms 642 f.; siehe Bergh.
- Joffa (M. E.), Zusammensetzung von Ramiepflanzen 2689.
- John (C. v.), Wasser der böhmischen Friedrichsquelle 2621; natürliches Vorkommen von Humussäure 2693.
- Johnson (G.), Wirkung von Stickstoff bei Asphyxie 2324.
- Johnson (G. St.), Basen des Fleischsaftes 2280.
- Johnstone (W.), Constitution der Butter: Triglycerid der Isoöl-, Palmitin-, Caprinsäure 2303; Zusammensetzung des Butterfettes 2567 f.; Bestimmung von Glycerin bei Gegenwart von Buttersäure 2821; siehe Wanklyn (J. A.).
- Johnstone (W.), Hehner (O.) und Allen (A. H.), Buttersäure gegen Kaliumpermanganat 1638.
- Jolles (A. F.), Bestimmung von Jodiden im Harn 2573.
- Jolles (A.) und Wallenstein (F.), Bleichverfahren für thierische Fette 2802 f.
- Jolles (A.) und Wild (E.), braune Flecke bei Silberspiegeln 2679.
- Jolowetz (E.), Malzanalyse 2765 f.
- Joly (A.), Einwirkung des Lichtes auf Rutheniumperoxyd 636; Salze intermediärer Rutheniumoxyde 636 f.; Untersuchung der Osman-Osmiumsäure (Osmiansäure) 643 ff.
- Joly (A.) und Leidié (E.), elektrolitische Bestimmung von Rhodium 2407; Scheidung von Platinmetallen (Palladium, Rhodium) von Blei, Kupfer, Wismuth, Zinn 2506 f.
- Joly (J.), spezifische Wärme von Gasen: Luft, Kohlensäure, Wasserstoff bei constantem Volum 231.
- Jonas (A.) und Pechmann (H. v.), Methyl-n-phenylosotriazol 1106 ff.
- Jones (C.), Quecksilberverstärkung im photographischen Verfahren 2850.
- Jones (Ch.), Inanspruchnahme der Priorität des Apparates zur Bestimmung des Siedepunktes 2588.
- Jones (J. V.), Bestimmung des Ohm 272.
- Jones (R.), Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten 2443.



- Jordanoff (Ch.) siehe Hell (C.).  
 Jorissen (A.) und Hairs (E.), Linamarin, Untersuchung, Verhalten 2188 f.  
 Joubin, Dehnungs- und Erwärmungsarbeit der Metalle 224.  
 Joubin (P.), Zusammenhang zwischen den magnetischen Eigenschaften und der Molekularconstitution: Verhalten von Silber resp. Zink 318 f.  
 Jourdain (S.), Vergiftung durch Muscheln 2323.  
 Journet, Herstellung von Mörtel bei niederen Temperaturen 2685.  
 Jürgens (A.), condensirte Milch 2722.  
 Juillard und Curchod, Gefrierpunktsdepression des Phenols, von Aethern 121.  
 Juillard (P.), Bestandtheile des Türkischrothöles: Mono-, Di- und Triricinussulfosäuren; Verhalten von Mono- und Diricinölsäure, Tetraricinölsäure 2799 f.  
 Juillard (P.) und Tissot (G.), Gewinnung von Hydrobenzoïn und Desoxybenzoïn 1365.  
 Jumelle (H.), Sauerstoffentwicklung aus Pflanzen bei niederer Temperatur 2202.  
 Jungfleisch, Darstellung von Lävulase 2738.  
 Jungfleisch (E.) und Léger (E.), Isocinchonin, Cinchonigin, Cinchonilin 2129 f.; Isocinchonine: Cinchonigin, Cinchonilin, Cinchoniflu 2130 f.  
 Junk (C.), Rostschütztechnik 2811.  
 Jurisch (K. W.), Darstellung von Chlor mittelst Magnesiaverbindungen 2625 f.  
 Just (R.) siehe Lellmann (E.).
- Kablukow (J.), Dampfspannung einiger Salzlösungen in wässrigem Alkohol 192; elektrische Leitungsfähigkeit der Chlorwasserstoffsäure in verschiedenen Lösungsmitteln 279.  
 Kabrehl (G.), Verhalten des Fermentes der Milchsäuregährung 2739.  
 Kachler (J.), Silbersalze organischer Fettsäuren 1575 f.  
 Kafka (E.), benzaldoximsulfosaures Natrium, Derivate von Benzyliden-, Dibenzylidensulfosäure und Benzildisulfosäure 2034 ff.  
 Kahlbaum (G. W. A.) siehe Schmidt (G. C.).  
 Kaiser (A.) siehe Goldzweig (A.).  
 Kaiser (R.), Saccharin 2739.  
 Kalesinsky (Kalecsinsky) (A.), Abzug für Gase und Dämpfe, Apparat zum Abdampfen entzündlicher Flüssigkeiten 2582; luftdichte Verbindungen für Vacuumapparate 2583; Apparat zur Darstellung von destillirtem Wasser, Glaskugeln für Reagenslösungen 2588.  
 Kall (H. von der), Einwirkung von Senfölen und Isocyansäureestern auf das Hydroxylamin 726 ff.  
 Kalle, Rosindonsulfosäuren 2829.  
 Kallenberg (O.), Cohäsion von Flüssigkeitsgemischen (Aethyl-, Propylalkohol und Ameisensäure) 193.  
 Kannonikow (J. J.), Drehung und Brechung chemischer Verbindungen 359 f.; specifisches Drehungsvermögen der Weinsäure und gemischter Lösungen von Kohlenhydraten 360 f.  
 Karlovsky (G. K.), Krystallisation unlöslicher Verbindungen mittelst Wechselersetzung 378 f.  
 Karnojitzky (A.), Ursache der optischen Anomalien in Krystallen 6.  
 Kaspar (W.), Unterschied böhmischer und braunschweigischer Biere 2769 f.  
 Kafsner (G.), Darstellung von Sauerstoff 388; Gewinnung von rothem Blutlaugensalz 2538.  
 Kathrein (St.), Nachweis von Gallenfarbstoffen im Harn 2572.  
 Katzenstein (G.), Einwirkung von Muskelthätigkeit auf den Stoffumsatz beim Menschen 2269 f.  
 Kaudewitz (T.), Einfluss von Pilocarpin und Atropin auf die Magenverdauung 2328.  
 Kaufmann, Zuckerbildung durch Leberferment 2276.  
 Kaufmann (H.) siehe Nietzki (R.), siehe Witt (O. N.).  
 Kayser siehe Borgmann.  
 Kayser (H.), Diffusion und Absorption durch Kautschuk 214; Ursprung des Banden- und Linienspectrums 344.  
 Kayser (H.) u. Runge (C.), Spectren der Elemente 344 f.  
 Kayser (M. E.), Einwirkung von Wärme auf Hefe 2746.  
 Kayser (W.) siehe Reifsert (A.).  
 Kebler (L. F.), Bestimmung von Stickstoff in Nitraten 2430.  
 Kehrer (E. A.),  $\beta$ -Furfurallävulinsäure 1699; siehe Ludwig (A.).  
 Kehrman (F.), Constitution des Benzochinons 1559 f.; Einwirkung von Alkalien und Aminen auf halogensubstituirte Chinone: Chlor-

- äth- und -methoxychinonderivate 1560 ff.
- Kehrmann (F.) und Freinkel (M.), Darstellung von Phosphorduodecylwolframsäure und deren Salze 554 ff.
- Kehrmann (F.) u. Messinger (J.), Beziehungen der Eurhodine zu den Indulinen und Safraninen 927 f.; Azoniumbasen 928 f.
- Kehrmann (F.) u. Pickersgill (N.), Kobaltkaliumoxalat 1618 f.
- Keim (W.), Reifen der Kirschfrucht, Gährung des Kirsch- und Johannisbeersaftes 2223 f.
- Keiser (E. H.), Atomgewichtsbestimmung des Sauerstoffs 80 f.
- Keith (E.), Erucasäure, Darstellung aus Rüböl 1812.
- Keith (W.), Krystallform von Bromdinitrobenzol 804, von Benzoin 1362, von p-Amidophenol 1372, des  $\alpha$ -Naphthyläthyläthermethyleketons 1530, des  $\alpha$ -Naphthyläthylätherphenylketons 1530 f., von Malonamid und Dibrommalonamid 1626 f., von Dimethyl- und Äthylmalonamid 1627 f.
- Keller (A.), Carbodiphenylimid gegen o-Diamine 882 f.
- Keller (H.), Sool- und Süßwasserbäder, Einfluss auf den Stoffwechsel 2270.
- Keller (H. F.) siehe Smith (E. F.).
- Kellner, Culturversuche mit *Lespedeza bicolor* 2716.
- Kellner (O.), Kozai (Y.) u. Mori (Y.), Veränderungen der Futtermittel beim Einsäuern in Mieten 2708.
- Kendall (H. D.), Essaeine (Essain) aus Dinitrosoresorcin 2839.
- Kenna (A. G. Mc.), Bestimmung des Mangans als phosphorsaures Manganammonium 2479 f., siehe Drown (Th. M.).
- Kennephol siehe Fleischer (M.).
- Kent (W.) siehe Tollens (B.).
- Kerrow (W. M.), Bromüberträger 796 ff.
- Kerry (R.) und Fränkel (S.), Einwirkung von Bacillen des malignen Oedems auf Kohlenhydrate und Milchsäure 2369.
- Kertész (A.), unlösliche Azofarbstoffe für Baumwolle 2835.
- Ketjen (L.), Beseitigung und Verwerthung der Fäcalstoffe 2713 f.
- Kiby, siehe Engler (C.).
- Kiliani (H.), Digitonin aus wasserlöslichem Digitalin, Zersetzungsproducte 2183 f.; Digitonin, krystallisiertes Digitalin 2186.
- Kinicutt (L. P.) und Moore (G. D.), Einwirkung von alkoholischer Silbernitratlösung auf Phenyltribrompropionsäure-Äthyläther 1936 f.
- Kinzel (W.), Oxydationsproducte des p-Phenetidins: Farbstoff  $C_{24}H_{22}N_2O_5$  1437 ff.
- Kipping (F. St.) und Mackenzie (J. E.),  $\alpha, \alpha'$ -Dimethyl- $\alpha, \alpha'$ -Diacetylpimelinsäure-Äthyläther und Zersetzungsproducte 1801 ff.; Dimethylacetylcapronsäure 1803; Dimethyldiacetylpentan 1805.
- Kipping (St.) und Perkin (W. H.), Reduction von  $\alpha, \alpha_1$ -Diacetylpentan: Dimethylhepta- und Dimethylhydroxyheptamethylen 1495.
- Kisch (W.), Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs 2414.
- Kishner (N.), Hydrirung des Benzols 747.
- Kisling (R.), Prüfung von Petroleumbenzinen 2796 f.; Benzinrectification (Erwiderung auf Veith's Kritik) 2797; Gewichtsveränderungen fester Oele an der Luft 2798; Acidität verschiedener Fett- und Schmierstoffe 2803; Apparat zur Consistenzprüfung von Maschinenfetten 2804.
- Kistiakowsky (W.), Geschwindigkeit der Esterbildung mittelst anorganischer Säuren 67 f.; Dampfdrucke homogener Flüssigkeiten und Lösungen 212.
- Kitrosky (Ch.) siehe Hell (C.).
- Kjeldahl (J.), Cholin aus Bierwürze 839; Anwendung von Quecksilberoxyd in der Elementaranalyse 2508.
- Kjellin (C.) siehe Goldschmidt (H.).
- Klauber (A.), Eigenschaften des  $\alpha$ -m-Xylolhydrazins und seine Einwirkung auf Acetessigäther 1302 ff.
- Kleber (Cl.) siehe Stohmann (F.).
- Kleeberg (W.), Einwirkung des Formaldehyds auf Phenole 1441 f.; Gallussäure gegen Formaldehyd 1442.
- Kleemann (F.), Weichen von Gerste 2743, 2762.
- Kleemann (S.) siehe Börnstein (E.).
- Kleiner (Ed.) siehe Ebert (R.).
- Klemenčič (J.), elektrische Schwingungen 307.
- Klett (M.) siehe Baumann (E.).
- Klimenko (E.), Para- und Hydracrylsäure 1620.
- Klingemann (F.), Einwirkung von



- Ammoniak und Methylamin auf Oxylepidene 924 f.; Bildung einer Pyrrolonverbindung auf anderem Wege, Krystallform 925.
- Klingemann (F.) und Laycock (W. F.), Einwirkung von Ammoniak und Methylamin auf Oxylepidene 1531 f.
- Klingenberg (K.), Oxydationen im thierischen Organismus von Benzol und Homologen, Phenol und Derivaten, Indol, o-Mononitrophenylpropionsäure, von Diphenyl- und Derivaten, Phenanthren und Diphenylmethan 2260 f.
- Klinger (A.) und Bujard (A.), Cochenillepräparate, Nachweis in Würsten 2575; Citronensäurebestimmung im Wein 2577; Canaigrewurzel 2820.
- Klinger (H.) und Schmitz (L.), Bildungsweise, Constitution von Isobenzil 1537; Constitution von Di-*isobutyryl* und Diisovaleryl, Dipropylglycolsäure 1638 f.
- Klinger (H.) und Standke (O.), Isobenzil 1536 f.; Einwirkung von Sonnenlicht auf organische Verbindungen: Dioxybenzchinon, Isovalerochinhydron 1572 ff.
- Klobukow (N. von), Complementärfarben 322.
- Kloos (J. H.) siehe Otto (R.).
- Klüfs (K.) siehe Fock (A.).
- Klug (F.), Verdaulichkeit von Leim 2199.
- Knape (E.), Formyl- und Oxalyl-*derivate* des o-Amidobenzamids, *δ*-Oxychinazolin und Derivate 1832 ff.
- Knapp (Fr.), Darstellung von schwarzem Schwefel mittelst Mandelöl 404 ff.
- Knebel (W.), Nitroderivate des Salols 1847 ff.
- Knecht (E.), Carbonisiren von Wolle resp. Seide 2816 f.; Tartrazin 2829; siehe Koechlin (H.).
- Kneipp (K.), Kaffeesurrogate: Kola-, Dattel-, Nähr-, Gesundheitskaffee 2776.
- Knietsch (R.), Geschichte und Chemie der Synthese von Indigosulfosäuren (Indigocarmin) 1310 f.
- Knoblauch (O.), Absorptionsspectralanalyse von Lösungen 351 f.; Fluorescenz von Eosinlösungen 355.
- Knop (A.), Krystallform von Triamidotriphenyl-*p*-phosphinsulfid 2084 f.
- Knowles (J.) und Wilson (J. A.), Bestimmung von Milchzucker 2543.
- Kobbert (M.), Monophenylbenzenylamidin 865; Monophenylbenzimidoläther 866; Diphenyl-, Aethylbenzenylamidin 868 f.
- Kobert (R.), Giftwirkung von Muewin 2151; physiologische Wirkung des Cadaverins 2152; Saponingruppe, Sapotoxin 2188; Cyanmethämoglobin und Nachweis der Blausäure 2574 f.; Nachweis ungeformter Fermente und Gifte im Blute 2575.
- Koch (A.), Condensationsproducte aus Thiouramidoximen 1252 f.
- Koch (H.), Darstellung von Naphthosulfondisulfosäure 2656 f.; Naphthylamin- und Naphtholtrisulfosäure 2657.
- Koch (K. R.), Polarisation (Occlusion von Gasen) 303 f.
- Koch (R.), Lymphe für Tuberculose 2330; Bestimmung des Gerbstoffes 2526.
- Köbner (R.) siehe Auwers (A.).
- Koechlin (K.) und Knecht (E.), Lederfärberei 2821.
- Koefoed (E.), Säuren der Butter 2303; Oelsäure, Oxyölsäure, Vorkommen in der Butter 2725.
- Köhler (A.) siehe Lossen (W.).
- König (A.) siehe Fleischer (M.).
- König (E.) siehe Behrend (R.).
- König (G.), Alkaloide aus *Sanguinaria canadensis*: Chelerythrin, Sanguinarin,  $\beta$ -Homochelidonin, Protopin, Salze und Derivate 2116 ff.; Nahrungsmitteluntersuchung 2551.
- Koenig (G. A.), Flüchtigkeit der Schwefelsäure 410; Zusammensetzung von Kesselstein und Grundwasser 2778 f.
- König (J.), Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs 2414; Wasserreinigungsfrage 2714; Kaffeesurrogat (Wachspalme) 2773.
- König (J.) und Hart (F.), Untersuchung von Butter und Fetten 2569.
- Koenigs (W.), Condensation von Kohlenwasserstoffen mit Phenolen: Tetrahydronaphthylphenol und Benzoylverbindung 1422 f.; Zersetzung von Silbersalzen organischer Säuren 1576; trockene Destillation von Silbersalzen organischer Säuren 1997 f.; siehe Busch (A.).
- Koenigs (W.) und Carl (R. W.), Condensation von Isoamylen resp. Styrol mit Phenolen (Kresolen, Thymol) 1423 ff.; Isoamylthymol 1424.
- Körner (A.), Untersuchungen des Oleins 2558 f.

- Körner (W.) und Biginelli (P.), Constitution von Fraxin und Fraxetin 2181 f.
- Kohlrausch (F.), Löslichkeit einiger Gläser in kaltem Wasser 2677 f.
- Kohn (Ch. A.), elektrolytische Prüfung von Metallen 2405.
- Kokosinski (E.), Bestimmung von Gerbstoff im Hopfen 2553.
- Kolbe (K.), Phenol- und Theerlösungen 2719.
- Kolf (H.), Erzeugung eines rauchschwachen Schießpulvers 2667.
- Koll (A.), Darstellung von Anhydrobenzamidonaphtalin 894.
- Koller (G.), p-Phenylbenzophenon und Derivate: Oxim 1537 ff.
- Kolotow (S. S.), Verhalten von Ammoniak gegen Hydroxylamin 425 f.
- Komorowski (A.), Alkalität von Zuckersäften 2733.
- Kondakow (J.), Constitution der Angelicasäure als Methylisocrotonsäure 1686 f.
- Koninck (L. L. de), Bestimmung des Sauerstoffs, Bestimmung des Sauerstoffs in Gasgemischen 2414.
- Koninck (L. L. de) und Lecrenier (Ad.), Bestimmung von Sauerstoff in Superoxyden 2413 f.
- Koninck (L. L. de) und Ledent (M.), Wirkung von Alkalisulfiden auf Eisenmetalle 2387.
- Koninck (L. L. de) und Nihoul (E.), Bestimmung löslicher Chloride, Bromide, Jodide mittelst Silberchromat 2418 f.
- Konowaloff, Einwirkung von verdünnter Salpetersäure auf Mononaphten 823 f.
- Konther (F.), Saugheber 2586.
- Korawski (K.), Hefemaischverfahren 2737.
- Kornauth (C.), Wirkung von Saccharin 2329.
- Kornauth, gegen Trillich's Kaffeesurrogate 2776 f.
- Kortright (F. L.) siehe Orndorff (W. R.).
- Kosmann, Theorie der Hydratbildung: Constitution der Schwefelsäure 114.
- Kosmann (B.) und Lange (T.), elektrolytische Darstellung von Sulfitlösungen 2598.
- Kossakowsky (L.) siehe Schall (C).
- Kossel (A.), Phenylamidoessigsäure-Methyl-, -Aethyl-, Allyl-, -Amyl-äther und Chlorhydrate 1933 ff.;
- Phenylhippursäure, Phenylanilidoessigsäure und Derivate 1934 f.; chemische Zusammensetzung der Zelle: Eiweißkörper, Nucleine, Vitellin, Lecithine, Cholesterine 2249 f.; Chorda dorsalis des Störs 2285.
- Kossel (A.) und Krüger (M.), Fettuntersuchung 2570 f.
- Kossel (A.) und Obermüller (K.), Verseifung von Fetten, Wollfett, Wallrath, chinesischem Wachs 2801.
- Kostanecki (St. v.), Untersuchung der Nitrosooxychinoline auf ihre Färbereigenschaften 1253 ff.; Gentisin, Gentisein 2159; Darstellung von Gentisein 2215; siehe Ganelin.
- Kostanecki (St. v.) und Nefslor (B.), Synthesen von Oxyxanthonen 1524 f.;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Oxyxanthon, Oxydixanthon 1525 f.
- Kostanecki (St. v.) und Zibell (J. D.), Geschichte der o-Oxyazofarbstoffe 1061 f.
- Kostanecki (St. v.) und Reichler (M.), Darstellung, Verhalten und färbende Wirkung der Chinolindioxime 1255 f.
- Kostanecki (St. v.) und Schmidt (E.), Gentisin, Gentisein und Ester 2159 f.
- Kothe (R.), zur Kenntniss der Alkylderivate des Hydroxylamins 1243 f.
- Kottenhahn (W.), Oxime des m-Monobrombenzophenons, Darstellung 1224 f.
- Koulgenko (B.), Chlorsilbergelatineemulsionen 2850 f.
- Kouriloff (B.), Darstellung von Cadmium- und Zinkperoxyd 561.
- Kowalski, Oxychinone 1567.
- Kozai (Y.) siehe Kellner (O.).
- Kraatz, Krystallform der o-Monochlor- $\alpha$ -m-nitrobenzolsulfosäure 2016.
- Krabbe (G.), Diastaseferment 2739.
- Krämer (G.), Leuchtgasbereitung 2787.
- Krämer (G.) und Spilker (A.), künstliche Mineralschmieröle: Phenyltolyl-, Phenylxylyl-, Phenylcumyläthan, Dimethyldicumylmethan 2804 f.
- Kraiewitsch (K.), latente Siedewärme 223.
- Krapivin (S.) siehe Zelinsky (N.).
- Kraus (A.), Einwirkung von salpetriger Säure auf Resorcindiäthyläther und Triäthylresorcin 1384 ff.; Methylierung des symmetrischen Oxims 1397 f.; Solanum Carolinense, Unters. 2232.

- Krause (A.) siehe Meyer (V.).  
 Krause (A.) und Meyer (V.), langsame Verbrennung von Gasgemischen 218.  
 Krause (E.) siehe Claus (Ad.).  
 Krause (G.), Verwerthung des bei den Zinkblende-Röstöfen abfallenden Flugstaubes 2600.  
 Kraufs (C.), Bestimmung von Nickel und Kobalt 2492.  
 Kraut (K.), Glycocoll und Salze, Triglycolamidsäure 1608 ff.  
 Krecke (Fr.) siehe Paal (C.).  
 Kreidl-Fritsch, Apparate für Saturations- und Rauchgase 2586.  
 Kresling (K.), Blütenstaub von *Pinus silvestris* 2231.  
 Kretschmar (M.), Luft- und Wasserbäder aus Thon 2586.  
 Kreusler (U.), Verbrennung von Messingdraht in Chlorgas 395.  
 Krieger (J.), Eintheilung der Hefepilze 2746.  
 Krömer (H.), Untersuchung von technischem Pseudocumidin 902 ff.  
 Kronberg, Cubiponderalgesetz, Atomisomorphismus 93.  
 Kronberg (H.), Methylsaccharin 2740.  
 Krone (W.), p-Oxybenzenylamidoxim und Derivate 1248 f.  
 Kronstein (A.), neue Bildungsweisen des Tribromhydrins 791 f.  
 Krügener siehe Eastmann.  
 Krügener (R.), Eikonogenentwickler 2849.  
 Krüger (F.), Eisengehalt von Leber- und Milzzellen bei Föten 2280 f.  
 Krüger (M.), Betaïne von Pyridinbasen, Pyridin-,  $\beta$ -Picolin-, Aethylpiperidinbetaïn 1611 ff.; Verhalten von Pyridinbetaïn, Pyridoniumverbindungen 1617 f.; siehe Kossel (A.).  
 Krüfs (G.), Chemie des Erbiums und Didyms 505.  
 Krüfs (G.) und Bröckelmann (K.), Darstellung von Didym- und Erbinerde 508 f.  
 Krüfs (G.) und Moraht (H.), Untersuchung über Beryllium 491.  
 Krüfs (G.) und Ohnmais (K.), Untersuchung über Sulfosalze des Vanadins 579.  
 Kruis (K.) siehe Raymann (B.).  
 Kruskal (N.), Saponinsubstanzen aus Sapotoxin von *Agrostemma githago* 2187 f.  
 Kubel (W.), Prüfung des Carlsbader Salzes 2466.  
 Kubiersckky (K.) siehe Feit (W.).  
 Kubin und Siersch, Ecrasit, Sprengstoff 2663.  
 Kühling (O.), Azine der Harnsäuregruppe 736 ff.; Hydrazone des Alloxans und seine Substitutionsproducte 739 ff.; siehe Liebermann (C.).  
 Kühn (B.) und Riesenfeld (J.), Einwirkung von Phosgen auf Benzylamin 702.  
 Kühn, Darstellung von Milchchampagner 2723 f.  
 Kühn (M.), Apparat zur Fettbestimmung in der Milch 2590.  
 Kühne (W.), Verunreinigungen des Peptons 2197.  
 Külz (E.), gepaarte (Phenyl-, Resorcin-, Hydrochinon-, Thymol-) -Glycuronsäuren aus Harn 1951 f.; Glycogenbildung und -zerstörung in der Leber durch organische Verbindungen 2277; linksdrehender Zucker im Harn 2312.  
 Külz (R.), Fibrin gegen Pankreassaft, Cystinbildung 2321.  
 Kümmell (G.), Rotationsdispersion weinsaurer Salze 358 f.  
 Künkler (A.), Kritik der Lew'schen Arbeit über „Schmierfähigkeit der Schmieröle“ 2804; Apparat zur Prüfung der Maschinenschmieröle auf Kältebeständigkeit 2804; s. Engler.  
 Kürsten (R.), Pannasäure aus *Rhizoma Pannae* 2236; Bestandtheile von *Rhizoma Podophylli*: Podophyllotoxin, Podophyllsäure 2236 f.  
 Küster (F. W.), Erstarrungspunkte isomorpher Gemische organischer Verbindungen 33 f.; siehe Zincke (Th.).  
 Kuntze (J.), pneumatische Mälzerei (Patent) 2762.  
 Kuntzmann, Darstellung von Acetylenkupfer 743.  
 Kurilow (W.), Elektrolyse von Schwefelsäurelösungen (Wasserstoffsuperoxydbildung) 300 f., 410 f.  
 Kurnakow (N.), Silberverbindungen des Thioharnstoffs 710.  
 Kwasnik (K.), Darstellung von Chlorzinkammoniak 560 f., von Chlorcadmiumammoniak 562.  
 Kwasnik (W.), Einwirkung von Baryumsuperoxyd auf Metallsalze 485 f.; Kuro-moji-Oel 2242 f.; siehe Thümmel (K.).  
 Kwisda (A.), Jodwasserstoff gegen Amidosäuren: Glycocoll, Asparagin-,

- Glutamin-, m - Amidobenzoësäure 1597 ff.
- Labatut (L.), Zusammenhang der Photographie in Farben mit der Absorption 368 f.
- Laborde, Wirkung der Strontiansalze 2325.
- Labré (D.) und Oudin, Wirkung von Ozon 2323 f.
- Lach (B.), diätetischer Rothwein 2759.
- Lachaud (M.) und Lepierre (C.), Untersuchung über Bleichromate 569 f.; Darstellung von Thalliumchromat und -oxyd 570; Bestimmung von chromsaurem Blei im Chromgelb 2496 f.
- Ladenburg (A.), Eigenschaften des Diäthylendiimins 839; Synthese sauerstoffhaltiger Pyridin- und Piperidinbasen 850 ff.;  $\alpha$ -Piperidinsäure 1723 f.; Tropin, Constitution 2096 f.
- Ladenburg (A.) und Adam (G.), Alkaloid aus Conium maculatum: Pseudoconhydrin und Salze,  $\alpha$ -Lutidyl-,  $\alpha$ -Lupetidylalkin 2088 ff.
- Lafar (F.), Cochenille-Carmin 2318.
- Lafont (J.) siehe Bouchardat (G.).
- Lagrange (E.) und Hoho, Licht- und Wärmeerscheinungen bei der Elektrolyse 302.
- Lagueur (B.), Baumchemie: Tetraëderform des Kohlenstoff- und Sauerstoffatoms 105 f.
- Lainer (A.) siehe Balagni.
- Lala (U.), Compressibilität der aus Luft und Wasserstoff bestehenden Gasgemische 157 f.
- Lalande (F. de), Kupferoxydbatterie 286.
- Lalande und Tambon, Nachweis von Sesamöl im Olivenöl und anderen Oelen 2557.
- Lalo (H.), Apparat zur Feststellung der Zuckerverluste 2582.
- Lambert (A.), Bestimmung von Morphin 2546.
- Lambert (P.) siehe Etard (A.).
- Lampe (O.) siehe Michaelis (A.).
- Landriset (A.) siehe Gräbe (C.).
- Landsberger (R.), Prüfung der sauren Muskelreaction mit Phenolphthaleïn 2279 f.
- Landshoff und Meyer, Sulfosäuren des  $\alpha$ -Naphtylamins 2644 f.
- Lang (H.) siehe Curtius (R.).
- Lang (W.), Wasserbad mit constantem Niveau 2589; siehe Wislicenus (W.).
- Langbein (H.) siehe Stohmann (F.).
- Lange (M.), Thiooxydiphenylamin 2643;  $\alpha$ -Naphtylaminooxaminsäure, Nitroverbindung 2644.
- Lange (T.) siehe Kosmann (B.).
- Langen und Handhausen, Belüftung der Bierwürze 2766.
- Langer (C.) siehe Mond (L.).
- Langer (T.), schmelzender Einsatz zur Härtung des Eisens 2607.
- Langlet (N. A.), Darstellung, Verhalten von Carbaminthiomilchsäure, Sinapanpropionsäure 1622 f.
- Lang-Girold (E.), Goldlegirungen zur Verzierung von oxydirten Stahl- und Metallwaaren 2598.
- Lapparent (A. de) siehe Boisboudran (Lecoq de).
- Laskowsky (N.), Analysen von Runkelrübensamen 2225.
- Laube, Alkalität der Fermente 2685.
- Laur (F.), Herstellung von Natriumaluminat, -sulfat und -carbonat 2635.
- Laurent (E.), Reduction der Nitrate durch das Sonnenlicht 430 f.; siehe Schlösing jr. (Th.).
- Lauth (Ch.), Oxydationsproducte des Dimethylanilins 878 ff.; Oxydation von Azoverbindungen 1019; Amidoalizarin 1420; Farbenreactionen aromatischer Amine 2515.
- Laves (E.), Wirkung von Trisulfonen 2330.
- Lawson (Th. A.) siehe Green (A. G.).
- Laycock (W. F.) siehe Klingemann (F.).
- Lazarew (P.), Substitution des Wasserstoffs in aromatischen Kohlenwasserstoffen bei Gegenwart von Metallhaloiden 796.
- Lazzari (A.) siehe Boschi (C.).
- Lea (A. Sh.) und Dickinson (M. L.), Wirkung von Rennin und Fibrinferment 2350.
- Lea (C.), Untersuchung über allotropisches Silber 595 ff., 604; geschwärztes Silberchlorid 2845.
- Lebedew (P.), Messung der Dielektricitätsconstanten von Dämpfen: Benzol, Toluol, Aethyläther, Methylalkohol, Aethylalkohol, Methyl-, Aethylformiat, Methylacetat, Aethylpropionat 269 f.
- Lebedeff (N.), Gewinnung von Metallen aus ihren Oxyden 2599.
- Lebedinzeff (A.), Bestimmung der Kohlensäure in der Luft 2456 f.

- Lechartier (G.), Zusammensetzung des Topinamburs 2713.
- Le Chatelier (H.) siehe Chatelier (H. le).
- Le Chatelier (L.) siehe Chatelier (L. le).
- Lecher (E.), Dielektricitätsconstanten 314.
- Lecco (M. T.), Nachweis von Quecksilber bei toxicologischen Fällen 2575; Spirituslampen aus Glas 2590.
- Leclerc, Abscheidung von Kieselsäure 2460.
- Lecrenier (Ad.) siehe Koninck (L. L. de).
- Ledebur (A.), Kohlenstoffgehalt des Eisens verschiedener Arten 2606 f.
- Ledent (M.) siehe Koninck (L. L. de).
- Lederer (L.), Antipyrinsynthese 1050 f.; siehe Heumann (K.).
- Leduc (A.), Volumänderung von Phosphor beim Schmelzen 152; Dichten des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs 388 f.; Zusammensetzung der Luft 420 f.; Verbindung des Kupfers mit Wasserstoff 565.
- Leent (F. H. van) siehe Lobry de Bruyn (C. A.).
- Lees (S.) siehe Gadd (W. L.).
- Lefebvre (J.), Ermittlung der Dielektricitätsconstanten der Zwischenplatten 269.
- Lefèvre (E.) siehe Grimaux (E.).
- Leffmann (H.) und Beam (W.), Bestimmung der Fettsäuren in der Butter 2568; Verseifung der Butter 2724.
- Lefranc (A. und L.) und Vivien (A.), Reinigungsmethode für Zuckersäfte 2732.
- Lefranc (A. und L.), Vivien (A.) und Görz (J.), Reinigung von Zuckerlösungen und Melassen mit Fluorsilicium 2728.
- Léger (E.) siehe Jungfleisch (E.).
- Lehfeldt (R. A.), Modification der Wheatstone'schen Brücke 275.
- Lehmann (O.), Krystallgefüge isomorpher Stoffe 12 f.; Aufnahme von Farbstoffen bei den Krystallen 12 f.; Trichitenbildung, Krystallanalyse 13; Entladungen einer grossen Influenzmaschine 266.
- Lehmann und Eggeling, Fütterungsversuche mit Schlempe, Biertrebern und Mais 2738.
- Leidié (E.) siehe Joly (A.).
- Leith (J.), Benutzung von Calciumsulfhydrat in der Fabrikation von Soda und Nebenproducten 2632 f.
- Lellmann (E.), Darstellung von m-Monochloracet-p-toluid 890; o-Amidobenzyl-p-toluidin, Benzoyl-o-amidobenzylanilin 914.
- Lellmann (E.) und Arnold (B.), tetramolekulare Bildung einer Azogruppe 1035.
- Lellmann (E.) und Benz (E.), Methylphenylcarbaminsäure-Phenyläther und Derivate 693 ff.
- Lellmann (E.) und Grofs (H.), Affinitätsbestimmung organischer Basen 72 ff., von Ammoniak und Hydroxylamin 73.
- Lellmann (E.) und Just (R.), tertiäres p-Tolylpiperidin 848 f., Verhalten einiger Piperidinbasen 849 f.
- Lellmann (E.) und Lippert (W.), Chinolinsynthesen aus Azobenzolverbindungen 938.
- Lellmann (E.) und Ziemssen (H.), Untersuchung über o- und p-Toluchinolinderivate 990 f.
- Lemoine (G.), Dissociation des Amylenbromhydrats 263 f.; chemische Wirkung des Lichtes 367.
- Lenarol (P.) siehe Wolf (M.).
- Lencauchez (A.), Generatorgas und Mischgas (Berichtigung) 2788.
- Lenze (F.) siehe Freund (M.).
- Leo, basische Martinöfen mit Magnesiaausfütterung, Roheisenprocefs 2600 f.
- Leon (J. T.), Untersuchungen über ternäre Legirungen 32 f.
- Leonardi (A.) siehe Mazzara (G.).
- Leone (T.) und Magnanini (O.), Nitrication von organischem Stickstoff durch Fermente 2365.
- Leonhardt (A.), Tetraalkyldiamidodioxydiphenylmethane 2650; Nitrosodioxynaphtalin 2658; grüne Azinfarbstoffe aus Diphenylnaphtylen-diamin und Nitrosodimethylanilin 2833.
- Lepierre (C.), Reproductionsmethode mittelst flüssigem Schwefel 2858; siehe Lachaud (M.).
- Lepierre (Ch.), hydrotrimetrische Analyse des Wassers 2417 f.
- Lépine (R.) und Barral, Verhalten von Blutzucker 2291; glycolytisches Vermögen des Blutes und Bestimmung 2292; scheinbare und wirkliche Blutglycolyse 2292 f.; Untersuchung derselben 2293; Verhalten



- von Diabetes, Aenderungen des glycolytischen Vermögens von Blut, Verhalten bei Asphyxie 2293; Isolirung des glycolytischen Fermentes des Blutes 2375 f.
- Leroy (A. J.), Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Methylnaphtylketone resp.  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphtylacetylen 781 f.
- Le Roy (G. A.) siehe Roy (G. A. le).
- Le Roy (W. Mc. Cay), Einwirkung von Ammoniak auf Arsenpentasulfid 447.
- Le Royer siehe Duparc.
- Lesage (P.), Wirkung von Kochsalz auf die Stärkebildung 2206.
- Lespieau (R.), Picen aus Naphtalin 775; Epidibromhydrin 791.
- Lessen (M. van), Tripelsalz der salpetrigen Säure 428 f.
- Leteur, Darstellung von Doppelsalzen des Zinnbromids 574 f.
- Letts und Blake (R. F.), Benzylphosphin und Verhalten: Pyrobenzylthiophosphinsäure 2080 f.; Di- und Tribenzylphosphin 2081; Benzylphosphin-, Benzylphosphorsäure und Derivate 2082 f.
- Letzring (M.), Gährbottigkühlung 2741.
- Lévay (E.), Verhältniss der Stromarbeit zur chemischen Energie 297 f.
- Lever (Gebr.), Tetrachlorkohlenstoff zur Oelausziehung 2798.
- Levin (A. M.), Wirkung des Camphers 2326.
- Levoir (Lc. C.), Reibung der Gase 161.
- Lévy (A.), Ammoniakgehalt des Regenwassers (Bemerkungen gegen Marciano und Muntz) 2696; Lüftungsanlagen mit Gasbeleuchtung 2784.
- Levy (M.), Mitteldarmdrüse von *Helix pomatia* 2317.
- Lew (J.), Schmierfähigkeit des Schmieröls 2804.
- Lewes (V. B.), Analyse von Verbrennungsproducten 2509; Analyse von Leuchtgas 2512 f.; Dampfkesselabsätze 2779; spontane Entzündlichkeit der Kohle 2780; Leuchtgase 2788 f.
- Lewis (F.) siehe Thompson.
- Lewith (S.), Widerstandsfähigkeit der Sporen 2742.
- Leybold (E.), Glasgefäße 2581.
- Leybold (W.), Cyan in der Gasfabrication 2783; Füllung von Gasmessern mit Chlormagnesium 2784.
- Lézé (R.), Nachweis von Margarine in der Butter 2570.
- Lézé (R.) und Allard, Bestimmung von Fett in Milchproducten 2567.
- L'Hôte (L.), Abscheidung des Vanadins aus seinen Mineralien durch Umwandlung in Vanadylchlorid 578; Nachweis von Arsen 2575; Bestimmung von Vanadin in Mineralien (Bauxit, Pechblende, Brauneisenstein) 2502 f.; Mineralwasser aus Mexiko 2620; siehe Girard (Ch.).
- Liebermann (C.), Allozimmtsäure, Darstellung, Krystallform, Salze 1910 ff.; Tropinsäure und Salze 2094 ff.; Oxydation von Tropigenin 2096; Oxydation von Pseudotropin: Tropinsäure, Ecgoninsäure 2107; Cocabasen: Hygrin 2109.
- Liebermann (C.) und Dickhuth (F.), Darstellung und Eigenschaften von Acetylundigoweiss und Acetylundigo 1308 f.
- Liebermann (C.) und Hartmann (A.), Condensation von Allozimmtsäure resp. Zimmtsäure mit Phenolen: Oxydiphenylpropionsäure, Phenylhydrocumarin 1912 ff.
- Liebermann (C.) und Kühling (O.), Oxydation von Hygrin: niedrig- und hochsiedendes Hygrin nebst Salzen, Hygrinsäure und Salze 2109 ff.
- Liebermann (C.) und Sachse (H.), Jodaddition an ungesättigte Säuren: Dijodzimmtsäure, Darstellung, Verhalten, Krystallform, Salze 1915 ff.
- Liebermann (C.), Sachse (H.) und Limpach (L.), Benzoyl-, Cinnamylpseudotropein und Salze 2106.
- Liebermann (C.) und Seyewetz (A.), Reinigung von Benzol 746.
- Liebermann (L.), Bestimmung des specifischen Gewichtes mittelst Pyknometer 133.
- Liebert (M.) siehe Friedheim (C.).
- Liebreich (O.), sogenannter tochter Raum: Chloralhydrat gegen Natriumcarbonat 46.
- Liechti (P. R.), Mangostin aus *Garcinia Mangostana* 2229.
- Liesegang (E.), Photoelektricität 2847.
- Liesegang (R. E.), Lichtempfindlichkeit der Bleisalze 2846; photographische Linse 2847.
- Lieven, Verhalten von Eisen gegen Cement 2685.
- Lifschütz (H.), Einwirkung von Sal-

- peterschwefelsäure auf Pflanzenfaser 2811 f.
- Likirnik (A.), Lupeol aus den Samenschalen von *Lupinus luteus* 2216 f.; Phytosterin, Paraphytosterin, Phasol 2217; siehe Schulze (E.).
- Limb (C.), Elektrolyse von Chlorbaryum 302.
- Limpach (L.), sechstes Dioxytoluol aus m-Amido-o-kresol-Methyläther, Isohomobrenzcatechin-Methyl- resp. -Aethyläther, Isohomobrenzcatechin 1382 ff.; siehe Conrad (M.); siehe Hodgkinson (W.R.); siehe Liebermann (C.).
- Limpricht (H.), neue Azoverbindung 1038 ff.; Benzydindisulfosäure, Ox-amido-, Bromamido-, Amido-, Hydrazinamido-, Dihydrazindiphenyldisulfosäure und Salze 2061 ff.; Diphenoldisulfosäure 2065.
- Lindemann (Th. v.), Einwirkung von Epichlorhydrin auf Phenole 1395 ff.: Glycerin-Phenol-, -p-Kresol-, - $\alpha$ -Naphtholglycidester 1396.
- Lindet (L.), Bildung höherer Alkohole am Ende der Gährung 2746; Bildung höherer Alkohole bei der alkoholischen Gährung 2746 f.; Vorkommen von Furfurol im Branntwein 2749.
- Lindsay (J. B.) siehe Tollens (B.).
- Linebarger (C. E.), Benzol gegen Benzalchlorid in Gegenwart von Aluminiumchlorid 802 f.; Reaction zwischen Triphenylmethan und Chloroform in Gegenwart von Aluminiumchlorid 805 f.; Benzylhydroxanthranol 1368 f.
- Link (A.) und Voswinkel (A.), Sublimatverbandstoffe 2718 ff.
- Linossier (G.), Verhalten von gährungsmilchsaurem Ammoniak 1620 f.; Aspergillin, Nichtidentität mit Palmellin, Untersuchung 2214 f.; Einwirkung der schwefligen Säure auf niedere Pilze und Hefen 2345 f.; Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs mit weinsaurem Eisenoxydul 2415 f.
- Lintner (C. J.), Analyse von Malz 2562; Isomaltose in Würze und Bier 2767; Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Stärke 2741 f.; siehe Heron.
- Lintner (C. J.) und Düll (G.), Gerstengummi 2213; Stärkebestimmung in Cerealien 2562.
- Lippert (W.) siehe Lellmann (E.).
- Lippmann (Ed.), Darstellung von Methylchinin 2128.
- Lippmann (Ed.) und Fleisner (F.), Hydrojodchinin und -apochinin, Isochinin 2131 f.; Einwirkung von Jodwasserstoff auf Chinaalkaloide: Chinin, Cinchonin 2132 f.
- Lippmann (E. O. v.), Rübensaft, Bestandtheile: Aepfel-, Wein-, Glutar-, Adipin-, Glycol-, Glyoxyl-, Oxal-, Citronen-, Bernsteinsäure 2225.
- Lippmann (F.), Constitution des sogenannten Allylcyanids 673 ff.
- Lippmann (G.), Farbenphotographie des Spectrums 368; photographisches Spectrum natürlicher Farben 2856 f.
- Lisley (P.) siehe Vignon (L.).
- Livache (A.), Linoxin 2800.
- Liveing (G. D.) und Dewar (J.), Einfluß des Druckes auf Flammenspectra 348; Spectraleigenschaften des Staubes 350.
- Livierato (E.), Glycosurin 2258 f.
- Lloyd (J. U.), Bestimmung von Alkaloidextracten 2545.
- Lobry de Bruyn (C. A.) siehe Bruyn (C. A. Lobry de).
- Lochtin (P.), Zusammensetzung des Rauches 2781.
- Lodge (O.), Theorie des Accumulators 300.
- Lodge (O. J.), Entladung von Leydener Flaschen 304.
- Lodter (W.) siehe Bamberger (E.).
- Loeb (M.), chemische Reaction und Magnetismus 321.
- Löhr (P.), siehe Alberti.
- Lösekann siehe Mercklin.
- Loew (M.), äthylirter Salicylaldehyd (äthoxylirter Benzaldehyd) und Derivate 1462 f.; Giftwirkung von destillirtem Wasser 2207; Azoimid gegen Pflanzen und Thiere 2208; Verhalten von Stickstoffwasserstoffsäure gegen lebende Organismen 2324; Verhalten anderer Pilze gegen anorganische Stickstoffverbindung 2351 ff.; Verhalten niederer Pilze 2746.
- Löwe (J.), Zersetzung von Goldchlorid 613.
- Löwenherz (R.) siehe Täuber (G.).
- Loewy (A.), Wirkung von Muskelarbeit auf den respiratorischen Stoffwechsel 2257 f.
- Loges, Zusammensetzung eines Kalisalzes 2699.
- Loges (G.) und Claessen (C.), Be-



- stimmung freier Fettsäuren in Futtermitteln 2552 f.
- Lohmann (J.),  $\gamma$ -Phenoxypropylphthalamin und Derivate 904 ff.
- Lohse, Resorcin zum Hydrochinonentwickler 2849.
- Lommel (E.), Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes 343.
- Long (J. H.), Bestimmung von Thallium 2499.
- Long (J. H.) und Sauer (H. E.), Fällungen des Antimons aus Lösungen von Brechweinstein 2453 f.
- Lorentz (H. A.), Molekulartheorie verdünnter Lösungen 184 f.
- Lorenz (R.), Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Metalle 381 ff.
- Losanitsch (S. M.), aromatische Dithiocarbamate 696 ff.
- Lossen (Cl.), Phenäthyldioxytetrazotsäure und Salze 1100; Untersuchung der Benzenyltetrazotsäure und ihrer Salze 1100 ff.; Benzenyloxytetrazotsäure und ihre Salze 1102 f.; Verhalten der Benzenyldioxytetrazotsäure bei der Reduction 1103 ff.
- Lossen (W.), Untersuchungen über Amidine 864 ff.; Tetrazotsäuren, Oxy- und Dioxytetrazotsäuren 1096 f.; Constitution der Hydroxamsäuren 1197 f.; Brenzweinsäureanhydrid 1701.
- Lossen (W.) und Köhler (A.), Verseifung von Estern mehrbasischer Säuren (Fettsäuren und Phosphorsäure) 1589 ff.
- Lossen (W.) und Mierau (F.), Benzenyldioxytetrazotsäure 1097 f.
- Lotz (D.) siehe Stone (W. E.).
- Luchesi (A.) siehe Antony (U.).
- Luckow (C.), elektrolytische Fällung von Chlormetallen, von Eisen, Nickel, Kobalt, Scheidung von Zinn und Antimon 2402; Bestimmung von Salpetersäure und Nitraten durch Elektrolyse 2405; Eigenschaften resp. analytische Verwendung von Ferro- und Ferricyanverbindungen für Zink, Blei, Zinn, Arsen und Antimon 2493 f.
- Ludwig (E.) und Mauthner (J.), Vorkommen resp. Nachweis von Arsen in Friedhofserden 2450 f.
- Lübbert (A.), Apparat zur Azondarstellung 2586.
- Lübcke (H.), Bestimmung von Schwefelsäure 2427.
- Lüddens (H.), Darstellung von Phtalsäure 2660.
- Luedecke, Krystallform von Hydrochelidonsäurediimid 1758.
- Luedeking (O.), Darstellung von kristallisirtem Bleihydroxyd 567.
- Lürmann (F. W.), granulirte Hochofenschlacke 2601.
- Luib, Phenylisocrotonsäure 1907.
- Lulkimacher (A.),  $\beta$ -Propylpyridylketon 1500.
- Lumière (A. und L.) und Andresen (M.), Discussion über Constitution organischer, photographischer Entwickler 2854.
- Lunge (G.), Chrom- und Schwefelsäurebestimmung 2391; Bestimmung von Salpetrigsäure im Natriumnitrit 2438; Thonerdebestimmung 2471; Gravivolumeter, gasvolumetrische Analyse, Gasvolumeter, Einstellungslineal für gasvolumetrische Arbeiten 2585; Reduction von salpetrigsäurehaltiger Schwefelsäure durch Coaks 2627.
- Lunge (G.) und Marchlewski (L.), Volumgewicht von Salzsäurelösungen 128 f.; Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure 2456; Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen und Stahl 2459.
- Lunge (G.) und Neuberg (O.), neuer Apparat für Dampfdichtebestimmungen 116 f.
- Lunge (G.) und Rey (H.), Volumgewichte von Salpetersäure verschiedener Concentrationen (Kugelhahnpipette) 130 ff.
- Lunge (G.), Zalociecki (R.) und Marchlewski (L.), Zersetzungsspannung nitroser Schwefelsäure 2627.
- Lungo (Del.), Berechnung des Dampfdruckes 162.
- Lunt (J.) siehe Roscoe (H. E.).
- Lupton (N. T.), Einfluss der Fütterung von Baumwollsaamen und Baumwollsaamenmehl auf die Zusammensetzung der Butter 2724.
- Lupton (S.), Reduction von Experimentalresultaten 181.
- Lusk (G.), Kohlenhydrate und Eiweißzerfall 2270 f.
- Lusanna (S.) siehe Bellati (M.).
- Lustig (G.), Synthese aromatischer Mercaptane 1363 ff.; p-Acetylphenylendiamin, p-Dithioacetylphenylamin 1364.
- Luther (E.), Zuckerbestimmung im Harn 2573.

- Luther (R.) siehe Beilstein (F.).  
 Luzi (W.), Modificationen des Graphits 452 f.; constantes Flüssigkeitsniveau 2589; siehe Beck (R.).
- Maassen (A.), Gefäß für sterilisierte Flüssigkeiten 2589.  
 Mabery (C. F.) und Smith (A. W.), Zusammensetzung von Steinöl und Raffinerierückständen 2796.  
 Macallum (A. G.), Untersuchung von Chromatin 2575.  
 Mac Arthur (J. S.) siehe Arthur (J. S. Mac).  
 Macchiati (L.) siehe Cugini (G.).  
 Macfadyen (A.), Nencki (M.) und Sieber (N.), Untersuchung des Dünndarms, Eiweiß-, Zuckergehalt, Verhalten des Chymus, Wirkung der Spaltpilze 2321 ff.  
 Mac Gregor (J. G.) siehe Gregor (J. G. Mac).  
 Mac Gregory (J. F.) siehe Gregory (J. F. Mac).  
 Mach, Photographie von Luft- und Schallwellen 2847.  
 Mackean (W.), Gasglühlicht 2789.  
 Mackenzie (J. E.) siehe Kipping (F. St.).  
 Maercker, Phosphorsäuredüngung bei Zuckerrüben 2700; Fluorwasserstoffsäure und Fluorverbindungen als Antiseptica in der Brennerei 2736, 2737; Flusssäure zur Conservirung der Diastase 2737; Verwendung von Flusssäure und der schwefligen Säure bei Gährungen 2744.  
 Märcker (M.), Untersuchung der Erfolge von Kalisalzen als Düngemittel 2699; siehe Wagner (G.).  
 Maffei (W.) und Harrich (G.), Flusssäureverfahren 2736.  
 Magalhaes (A.) siehe Buchka (K.).  
 Magnanini, Absorptionsfähigkeit gefärbter Salze in Bezug auf elektrolitische Dissociation (Kupfernitrat) 262; Lichtabsorption von Rhodan-eisen 325 f.  
 Magnanini (G.), Massenwirkung: Wasserstoffsuperoxyd gegen Jodwasserstoff 51 ff.; kryoskopische Versuche über die Verbindung von Mannit und Borsäure 121 f.; Einfluß der Borsäure auf die elektrische Leitfähigkeit organischer Säuren 283.  
 Magnanini (O.) siehe Leone (T.).
- Magnier de la Source siehe Girard (Ch.).  
 Magnus-Levy (A.) siehe Zuntz (N.).  
 Mahler (P.), colorimetrische Bombe: Untersuchung von Naphtalin 248; Destillation der Steinkohlen 248 f.  
 Mai (J.), Verbindungen des Schwefels mit Phosphor 441 ff.; Einwirkung von Oximen auf Diazoverbindungen 1161.  
 Majert (W.) und Schmidt (A.), Piperazin, Spermin und Salze 2151 f.  
 Majmon (H.) siehe Engler (C.).  
 Makarow (S.), spezifisches Gewicht des Meerwassers 134 f.; Aräometercorrectionen 2583.  
 Malbot (H. und A.), Bildung quaternärer Ammoniumjodide, Einwirkung von Capryljodid auf Trimethylamin 838.  
 Malerba (P.), Untersuchung der vom Gliscrobacterium gebildeten schleimigen Substanz 2373 ff.  
 Mallèvre (A.), Einfluß der Essigsäure auf den Gaswechsel 2258; giftige Wirkung des Amidoacetals 2326.  
 Manbre (A.), Gewinnung von fuselfreiem Spiritus 2745; Gewinnung von denaturirtem Spiritus 2745 f.  
 Mancuso-Lima (G.), Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacken 2441 f.  
 Mangold (O.), Glycerinbestimmung 2520; Bestimmung von Kohlenwasserstoffen im Wachs 2572; Abwägen von Oelen, Wägefläschchen 2582.  
 Mann (Chr.) siehe Claus (Ad.).  
 Manseau (M. H.), Santoninbestimmung im Wurmsamen, Pillen und Harn 2549 f.  
 Mansfeld (M.), Armeeconserven 2777.  
 Maquenne, Pinit (Sennit, Matezit), rechtsdrehender Inosit 1349 ff.; Fucusol aus Seealgen, Methylfurfurol 1455; Verseifung von Salpetersäureestern, Glyoxalindicarbonsäure und Homologe 1703 f.; Difurfuramid-dioxyweinsäure 1706; Trehalose und Octoacetyltrehalose 2175; Phenylhydrazin zum Nachweise von Zuckerarten 2532.  
 Mar (F. W.), Bestimmung des Baryums als Sulfat 2468.  
 Marcacci (A.), Rohrzuckerbildung aus Kartoffeln 2742.  
 Marcano (V.), Bromelin, Vorkommen im Ananas, Eigenschaften 2383.

- Marcano (V.) und Muntz (A.)**, Ammoniakgehalt des Regenwassers 2696.
- Marcet (W.)**, Sauerstoffabsorption und Kohlensäurebildung bei der Athmung von Menschen 2255 f.; Respiration des Menschen 2257.
- Marchal (C.) und Wiernik (J.)**, Trennung von Eisen, Aluminium und Chrom mittelst Manganhyperoxyd 2490.
- Marchetti (G.)**, Einwirkung von Wasserstoff auf 1-Phenyl-4-methyl-5-äthylpyrazol und 1-Phenyl-3,5-dimethylpyrazol 1074 f.
- Marchlewski (L.)**, Elektrolyse der Salpetersäure 429 f.; Reaction zwischen Arsenwasserstoff und Silbernitrat 446; Chrom- und Schwefelsäurebestimmung 2391 f.; Chrom- und Schwefelsäurebestimmung (gegen Baumann) 2392; siehe Lunge (G.).
- Marckwald (W.)**, Neumark (M.) und Stelzner (R.), Thiohydantoine und Derivate 730 ff.
- Marcus (E.)**, stickstoffhaltige Abkömmlinge einiger Dioxybenzaldehyde 1189 ff.
- Marek (W.)**, Ausdehnung des Wassers 165 f.
- Mares**, Schlämfütterung 2741.
- Marfori (P.)**, resorbirbare Eisenaluminiumverbindung 2195; Einfluss von Veratin auf Muskelcontraction 2330; desinficirende und antiseptische Wirkung des Guajacols 2348.
- Margottet** siehe Hautefeuille.
- Marguerite-Delacharlonny**, Eisensulfat als Dünger und Desinfectionsmittel 2705.
- Margules (M.)**, Dalton'sches Gesetz für Gase 152.
- Marino-Zuco (F.)**, Chrysanthemin, Jodwismuthverbindungen, Verhalten zu Natronkalk, Oxydation 2146; Oxychrysanthemin und Salze, Dioxyisomylpiperidincarbonsäure, Dioxyisomylpiperidin 2146 ff.
- Marion (A. F.) und Gastine (G.)**, Wirkung von Schwefelkohlenstoff 2720.
- Markovsky (G. A.)**, elektromotorische Kraft von Gasketten 296.
- Markownikoff (W.)**, Anwendung der Hydrirungsmethode auf Camphen und Limonen 1362.
- Marktanner-Turneretscher**, Mikrophotographie 2847.
- Marneffe (G. de)**, Zersetzung von Silicaten im Boden 2690.
- Marquardt (A.)** siehe Barbaglia (G. A.).
- Marsh (J. E.)**, Untersuchungen über Camphen 773 f.
- Marsh (J.) und Cousins (H. H.)**, Sulfoderivate des Camphers 1552 f.
- Marsh (J. E.) und Gardner (J. A.)**, Untersuchungen über Terpentinöl 770 f.
- Marshall (H.)**, Darstellung von Kaliumpersulfat 413 ff.; elektrolytische Oxydation von Kobaltlösungen 530 ff.
- Marshall (R.) und Perkin jun. (W. H.)**, synthetische Bildung geschlossener Kohlenstoffketten 647 ff.: Acetyltrimethylencarbonsäure, Methyldehydropentencarbonsäure, Acetyltrimethylenoxim 647 f.; Anhydrid des Acetopropylalkoholoxims, Hydroxäthyltrimethylencarbon-,  $\alpha$ -Äthylcrotonsäure 648; Acetopropylbromid, Acetopropylalkohol, Methyldehydropentencarbonsäure, Methyldehydropenton 649; Benzoyltrimethylencarbonoxim, Phenylpropylcarbinol, Phenyldehydropenton, Benzoylpropylloxim 650; Phenyltetramethylenglycol-dibromid 651.
- Marshall (W.)** siehe Burton (C. J.), siehe Purdie (T.).
- Martelli (D.)**, Sinapis alba 2226; Bestimmung der Phosphorsäure in Thomasschlacken 2442.
- Martens (A.)**, Viscosität von Schmierölen 2804.
- Martenson (J.)**, Pepton Cornélis 2726.
- Martina (G.)**, Entfärbung von Zuckerlösungen 2543 f.; Stärkebestimmung 2561.
- Martinaud** siehe Rietch.
- Martinetti (M.)**, specifische Wärme des Wassers unterhalb 0° 232.
- Martini (T.)**, Darstellung der Actinometer 300.
- Martinotti (T.)**, Conservirung und Concentration des Mostes 2754.
- Marx (M.)**, Trimethylgallamid und Acetyl-gallamide, Trimethylgallussäure nebst Derivaten 1998 ff., Hexamethoxybenzilsäure 1999.
- Mason (J. Braik)** siehe Braik Mason (J.).
- Mason (W. P.)**, Nachweis von Nitraten im Wasser mittelst der Carbazolmethode 2438.

- Massignon (J.) und Vatel (E.),** Darstellung von Chromaten 2637.
- Massol (G.),** thermische Untersuchung der Aepfelsäure und ihrer Salze 244; Neutralisationswärmen zweibasischer Säuren: Oxal-, Malon-, Bernstein-, Schwefelsäure 246 f.; Neutralisationswärme der Propionsäure und ihrer Salze 247; Bildungswärme der Salze von Bernstein-, Aepfel- und Weinsäure 248; saurer Malonsäure-Aethyläther 1628 f.
- Masson (O.),** gelöster und gasförmiger Zustand, Gastheorie der Lösungen 182 f.; Ammoniakbestimmung nach Nefslor 2407 f.
- Matignon (C.),** thermische Untersuchung von Harnstoffderivaten der Ameisen- und Essigsäure 242 f.; Verbrennungs- und Lösungswärmen von Alloxan, Allantoïn, Alloxantin 252 f.; thermische Untersuchung der Paraban- und Oxalursäure 253; Wärmerwerth der Methylgruppe 253 f.; siehe Berthelot.
- Matthews (F. E.),**  $\alpha$ - und  $\beta$ -Modifikationen von Benzolhexachlorid 801 f.
- Matthey (E.),** Trennung von Wismuth und Kupfer 2600.
- Mauthner (J.),** Asparagin und Eiweißumsatz 2268; siehe Ludwig (E.).
- Maxwell (W.),** Verhalten der Lecithine bei der Keimung 2206; Cholin- und Betaïngehalt der Baumwollsamensamen 2221; Lecithinfunction 2266; Bestimmung von Fettkörpern 2553; Verhalten der Fettkörper und der Lecithine während der Keimung 2746; siehe Schulze (E.).
- Mayden (J. H.),** Grass-Tree-Gum, Gummi von *Ceratopetalum gummi-ferum* und *Ceratopetalum apetalum* 2808.
- Mayer (A.),** Untersuchung von Kalkkuchen (Dungmittel) 2714.
- Mayer (A. M.),** Leuchtkraft von flachen Petroleumlampen 2791.
- Mayer (A. W.),** Eigenschaften von Hartgummi 2810.
- Mayrhofer (J.),** Untersuchung von Leder 2820 f.
- Mazotto (D.),** Kryohydrate von Salzgemengen 214.
- Mazzara (G.),** Untersuchung über Carbazol 915 f.; Bromamidocarvacrol aus Nitrosocarvacrol 1405.
- Mazzara (G.) und Leonardi (A.),** Nachweis von o-Diaminen 863; Amidocarbazol und Derivate 916; Verhalten der Aldehyde gegen o-Amidophenole, Amidothymolderivate 1436 f.
- Mazzara (G.) und Plancher (G.),** Bromderivate des Carvacrols 1402 f.; Carvacrollderivate 1404 f.
- Mazzetti (C.),** Einfluss der Milz auf die Indicanausscheidung im Harne 2315.
- Mc Cay le Roy (W.),** siehe Le Roy (W. Mc Cay).
- Mc Gowan (G.)** siehe Gowan (G. Mc).
- Mc Kenna (A. G.)** siehe Kenna (A. G. Mc).
- Mecke und Wimmer,** Untersuchung von Schweinefett 2802.
- Medicus** siehe Borgmann.
- Medicus (L.),** Salicylsäurereaction von Naturweinen 2580.
- Meinecke (G.),** Atomgewichtsbestimmung des Chroms mittelst chromsaurem Silber 85 f.; mittelst Alkalidichromaten 86.
- Meissner (C.),** Bunsenbrenner 2590.
- Meister, Lucius und Brüning** siehe Farbwerke.
- v. Melandoni, Ackworth (J. J.) und Arlt,** Eikonogenentwickler 2849.
- Meldola (R.),** allotropisches Silber 604.
- Meldola (R.) und Hughes (F.),** Azoderivate des  $\beta$ -Naphthylamins 1048 f.
- Meldola (R.) und Forster (M. O.),** Untersuchungen in der Triazinreihe 1123 ff.
- Melikoff (P.) und Petrenko-Kritschenko (P.),** unterchlorige Säure gegen Isocrotonsäure, Chloroxybuttersäuren 1639 ff.;  $\beta$ -Methylisoglycidsäure 1641;  $\alpha\beta$ -Dimethylglycerinsäure 1687.
- Memillan (T. O.)** siehe Mills (E. J.).
- Mendelejeff (D.),** Dichte des Wassers 134; Stickstoffwasserstoffsäure 1028.
- Mengarini (G.),** Elektrolyse für Wechselströme 300.
- Mengerrini (F.),** Reinigung der Alkohole durch Elektrizität 2748.
- Menschutkin (N.),** Einfluss der Zusammensetzung der Alkohole auf ihre Esterificationsgeschwindigkeit 58 ff.
- Menton (K.),** Derivat von 1, 2, 3-Xylidin 895 ff.
- Mercadier (E.),** Empfindlichkeit eines Telefons 305; neues Telefon 305 f.
- Merck (E.),** Pseudocodeïn und Salze

- 2113; Sabadin und Sabadinin im Sabadillsamen 2124; Muawin aus der Muawarinde 2151; Rohrzucker aus der Ipecacuanhawurzel 2236.
- Mercklin und Lösekann, Methylen-diamyläther 2651 f.
- Mering (J. v.), Bildung von Traubenzucker aus Phloridzin im Organismus 2312.
- Meritens (de), Reinigen und Altmachen von Alkohol 2740.
- Merling (G.), Verhalten von Dimethylpiperidin und Derivaten 857 ff.; Tro-pin, Tropidinmethyljodid und -hydroxyd,  $\alpha$ - und  $\beta$ -Methyltropidin nebst Salzen 2097 ff.; Tropiliden, Tropilen 2102.
- Merritt (E.), Thermoströme 270.
- Merz (V.), Darstellung und Eigenschaften des Magnesiumstickstoffs 490 f.
- Messinger (J.) siehe Kehrman (F.).
- Mestre (O.), Orangeweine 2760 f.
- Metchnikoff (E.), Tuberculin 2330.
- Metz (E. E.), densimetrische Bestimmung des Phosphors im Roheisen 2447 f.
- Meunier (J.), Verbindungen des Mannits und Sorbits mit Aldehyden, Acetale und Benzylverbindungen 1347 f.
- Meunier (St.), künstliche Darstellung von Hyalith 476 f.
- Meyenburg (F. v.) siehe Auwers (A.).
- Meyer siehe Landshoff.
- Meyer (A.), Zellsaft von *Valonia utricularis* 2232.
- Meyer (C.) und Pernou (M.), Eisen-gehalt der Leber- und Milzzellen in verschiedenen Lebensaltern 2280.
- Meyer (E.), Aufschließung basischer Schlacken 2603.
- Meyer (E. v.) siehe Holzwart (R.).
- Meyer (G.), Bestimmung des Molekulargewichtes von Metallen resp. Amalgamen und Legirungen 125 f.
- Meyer (H.), wirksamer Bestandtheil des Ricinusöles 2247; Wirkung von Aloin 2326.
- Meyer (O. E.), innere Reibung von Flüssigkeiten 196 f.
- Meyer (R.), zur Constitution des Cymols 752; Benzolazomalonsäure (Phenylhydrazonmesoxalsäure) 1969 f.; Untersuchung über Phtaleine, Base  $C_{20}H_{13}N_5O_2$  aus Fluorescein 1995 f.
- Meyer (Th.), Verhalten des Ammoniaks bei der Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten 2444; Kali- und Ammoniumphosphat als Düngemittel 2700.
- Meyer (V.), Vorlesungsversuche über Knallgas 371 ff.; Verhalten von Dynamit 374; Verhalten von Hydroxylamin 421; Rhodanbenzyl 668; Bildung und Verhalten aliphatischer Nitroverbindungen 806; Darstellung von Chloraloxim 1166; Acetoximverbindungen 1211; chemische Verschiedenheit bei stereochemisch-isomeren Ketoximen 1221; Handelsbenzoylchlorid 2660; siehe Auwers (K.); siehe Dittrich (M.); siehe Hoffmann (E.); siehe Krause (A.).
- Meyer (V.) und Krause (A.), Bestimmung des Siedepunktes von Wis-muthbromid 572.
- Meyer (V.) und Müller (F.), Substitution in der aliphatischen Reihe 788 f.
- Meyer (V.) und Wege (H.), neue Bildungsweise der Desaurine 1519.
- Meyerhoffer (W.), Betrachtungen der Principien über mechanische Wärmetheorie, Energieinhalt von Molekülen, Entropie 25.
- Meynot (H. de), Uebertragung des Bouquet eines Weines 2753 f.
- Michael (A.), Constitution, Derivate der Lävulinsäure 1689 ff.; Aceton-diëssigsäuredilacton gegen Hydroxylamin 1691.
- Michael (A.) und Freer (P. C.), Addition von Natriumacetessig- und Natriummalonsäureäther zu Estern der Zimmtsäure 1922 f.
- Michael (A.) und Schulthess (O.), Verhalten von  $\alpha$ - $\beta$ -Dibrompropion-,  $\alpha$ - $\beta$ -Dibrombutter-, Dibrombernsteinstern, gebromten Brenzweinsäure- und gechlorten Buttersäureestern 1595 f.
- Michael (A.) und Tissot (G.), Homologe der Aepfelsäure 1707.
- Michaelis (A.), Untersuchungen über Thionylamine 873 f.; siehe Burmeister (R.).
- Michaelis (A.) und Godchaux (E.), Hexamethyltriamidotriphenylsulfchlorid, Salze und Derivate 2042 f.
- Michaelis (A.) und Lampe (O.), Untersuchungen über Phenylpyrazolidin 970 f.
- Michaelis (L.), Nicotenyamidoxim und Derivate 1186 ff.



- Michaud (G.), Sapotin aus *Achras sapota* 2182.
- Miculesco (C.), Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes 229 f.
- Mierau (F.), Salze des Benzenylamins 864; siehe Lossen (W.).
- Miesler, Photographie elektrischer Schwingungen 2847.
- Miefsner, Wirkung von Allylkohol 2326.
- Miethe, Magnesiumblitzlampen 2848.
- Milch (L.), Krystallform von isomerem Cymoltetrabromid 766 f.
- Millar (J. H.) siehe Sudborough.
- Miller (W. v.), Oxydation von Chinolinderivaten 961 ff.; Chinaldinsynthese 988 ff.; Kritik der Chinaldinsynthese 1012 f.; Dihexyldiaminphenanthrolin 1013; m-Nitro- und m-Amido- $\alpha$ -hexyl- $\beta$ -amylchinolin 1014; Diemethylphenanthrolin und Derivate 1015.
- Miller (W. v.) und Plöchl (J.), Untersuchungen über Aldehydgrün 1008 ff.; Synthese für Aldehydblau 1011 f.; Bemerkungen zu der H. Schiff'schen und Nanni'schen Chinaldinsynthese 1012.
- Miller (W. v.) und Rohde, Oxydation des Cymols und Isopropylbenzols durch Chromylchlorid 753 f.
- Mills, Oele aus Kohlengas 2787.
- Mills (E. J.) und Memillan (T. O.), destructive Destillation 2782.
- Minchin (G. M.), photoelektrische Versuche 299.
- Minet (A.), Elektrolyse von Eisen, Ferrosilicium, Siliciumaluminium und Aluminium 2593 f.; Gewinnung von Aluminium 2594.
- Minguin (J.), Natriumbenzylat gegen Cyancampher 1555 f.; Phenolnatrium und  $\beta$ -Naphtholnatrium gegen Cyancampher 1556; Methylcamphocarbonsäure-Methyl- und -Aethyläther, sowie Methylcampher 1556 ff.; Natriumbenzylat gegen Camphocarbonsäureäther 1557.
- Minkiewicz (M.), Urechitsäure und Urechitglycosid 2330.
- Minunni (G.), Bildung isomerer Oxime 1148 f.; Constitution isomerer Oxime (gegen Hantsch) 1150; Thiophen, phenylsulfocarbazinsäures Phenylhydrazin, Diphenylsulfocarbazid 1359.
- Minunni (G.) und Caberti (S.), Einwirkung von Phenylhydrazin auf Benzaldoxime 1206.
- Miolati (A.), Rhodanäthylsulfid 663 ff.; Constitution der Rhodaminsäure 667 f.
- Mitchell (A. C.), Wärmeleitungsfähigkeit und spezifische Wärme von Manganstahl 230; Wärmeleitungsfähigkeit von Aluminium 230 f.
- Mittelmeier (H.) siehe Scheibler (C.).
- Mixter (W. G.), Zersetzung von Salpetersäureestern durch Alkalien 807 ff.; Zersetzung von Salpetersäureestern durch alkalische Lösungen 1322 f.
- Modeen (H.), Einwirkung von Hydroxylamin auf Cyanessigsäureäthyläther 1186.
- Mörner (K. A. H.) und Sjöqvist (J.), Bestimmung von Harnstoff im Harn 2511 f.
- Moh (O.), Trockenplatten 2850.
- Mohler (E.), Analyse und Zusammensetzung des käuflichen Alkohols 2518 f.; Reinigung von Alkohol aus Melasse 2749.
- Moissan (H.), Atomgewichtsbestimmung des Fluors 81 f.; Stellung des Fluors im periodischen Systeme der Elemente 82 ff.; Verhalten von Fluor in organischen Verbindungen 83; Apparat zur Einwirkung von Fluor auf Gase 395; Untersuchung über Fluor 396 ff.; Fluorwasserstoff gegen Phosphorpentoxyd: Phosphoroxylfluorid 444; Darstellung von Bortriiodid 460 f.; Darstellung und Untersuchung von Verbindungen des Phosphors mit Bor 462 ff.; Untersuchung von Borphosphid 464 ff.; Darstellung von Calcium- und Baryumfluorid 486; Darstellung von Silberfluorid 606 f.; Einwirkung des Fluors auf Platin und Bildung von Platinfluorid 614; Darstellung von Platinphosphorfluorid 614 f.; Kohlenstofftetraiodid 793 f.; Fluoräthyl und Homologe 2077 ff.
- Moissan (H.) und Becquerel (H.), Untersuchung des Fluorpaths von Quincie 487.
- Moitessier (J.), Kreatinbestimmung im Harn 2573; siehe Bertin-Sans (H.).
- Moldenhauer (D. F.), Zinktitrierung mittelst Ferrocyankalium 2492 f.
- Moldenhauer (F.), Manganbestimmung 2481.
- Molinari (E.), Scheide- und Ausschüttelapparat zur Fettbestimmung der Milch 2590.

- Molisch (H.), Nachweis von Caffein im Kaffee 2549.
- Mollins (J. de), Functionirung der Dampfkessel 2779.
- Mond (L.), Wirkung und magnetische Eigenschaften des Nickelcarbonyls 536 ff.
- Mond (L.) und Langer (C.), Eisen-carbonyl aus Eisenoxalat 514 f.
- Mond (L.) und Nasini (R.), physikalische Eigenschaften des Nickelcarbonyls 538 ff.
- Mond (L.) und Quincke (Fr.), Verbindung des Eisens mit Kohlenoxyd 512.
- Montemartini (Cl.), Verbrennung von Wasserstoff im Stickoxydul 426.
- Moor (C. G.), Gasentwicklungsapparat 2584; Reinigung der Abfallwässer der Städte 2718.
- Moore (G. D.) siehe Kinicutt (L. P.).
- Moore (Th.), volumetrische Bestimmung von Mangan mittelst metaphosphorsaurem Manganoxyd 2479.
- Mooser (J.), elektrischer Widerstand von Metallschichten 278.
- Moraht (H.) siehe Krüfs (G.).
- Morel (J.), Dimorphismus von Bleinitrat 567 f.; Darstellung von Kaliumzinnchlorid der Formel  $K_2SnCl_6 \cdot H_2O$  574.
- Morell (R. S.) siehe Ruhemann (S.).
- Morera (G.), Wärmecapazität der Dämpfe 226.
- Morgan (Thos. M.), Extraction von Indigotin aus käuflichem Indigo 1312.
- Mori (Y.) siehe Kellner (O.).
- Moritz, nicht vergärbare Bestandtheile der Würze 2764.
- Moritz (E. R.), Metaldextrine 2765.
- Moritz (F.) und Prausnitz (W.), Phloridzindibabetes: Eigenschaften von Phloretin, Verhalten von Phloridzin im Organismus 2313 ff.
- Morley, Atomgewicht des Sauerstoffs 389 f.
- Morley (H. F.) siehe Hory (E.).
- Morley (W.), Verhältniß der Dichten zwischen Sauerstoff und Wasserstoff, Reindarstellung der Gase (Apparat) 136 ff.
- Morpurgo (G.), Gerbmaterien, Bestimmung 2553.
- Morris, Umwandlungsproducte der Stärke, Maltodextrin 2738.
- Morris und Brown, Maltodextrin 2738.
- Morrison (J.), schädliche Dämpfe der Düngerfabriken 2702.
- Morse (F. W.), unlösliche Phosphorsäure 2552.
- Morse (N.) und White jun. (J.), Dissociation von Magnesiumoxyd 263.
- Morton (C.), Krystallform der  $\alpha, \beta$ -Amidonaphtalinsulfosäure 2068.
- Morton-Liebschütz, Nitrirungsproducte der Cellulose 2564.
- Moschatos (H.) und Tollens (B.), Additionsproducte des Hexamethylamins 840.
- Moscheles (R.), Bildung von Chloralimidoverbindungen 1444 f.
- Moulin (A.), Atomgewicht und Dichte 95.
- Moulton (C. W.),  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure, Ester und Sulfinid 2060 f.
- Mügge (O.), Krystallform von Brombaryum und Baryumcadmiumchlorid 484 f.
- Mühe (E. G.) siehe Willgerodt (C.).
- Müller (A.), schwedischer Heringskuchen 2713.
- Müller (C.), Lindensamenöl 2247.
- Müller (F.) siehe Meyer (V.).
- Müller (F. C. G.), kritische Punkte der Eisenlegirung (Stahl) 216.
- Müller (G.), Molekulargewicht und isotonische Coefficienten: Dextrose, Formaldehyd, Essigsäure, Milchsäure 94.
- Müller (H.), Ursprung der Weinhefe, Vergärung von Most 2742.
- Müller (J.), Diffusion des Ammoniaks durch Wasser und Alkohol 214.
- Müller (J. A.), Darstellung von Crotonaldehyd 1450; Stickstoff der Ackererde, Bestimmung nach Kjeldahl; Gesamtkohlenstoff der Ackererde, Bestimmung 2564; Gasvolumeter 2585; Vorkommen von Aldehyd im Branntwein 2749.
- Müller (K.), getrocknete Rübenschnitzel 2712.
- Müller (P.) siehe Regelsberger (F.).
- Müller (P. Th.), Verhalten von Natriumcyanessigäther gegen Succinyl- und Phtalylchlorid 1606 f.; Methyl- und Aethylester der Cyannitroessigsäure 1607 f.
- Müller (R.) siehe Bamberger (E.).
- Müller (W.), Krystallform des Platinsalzes des Pseudotropins 2107; Pflanzenblutkohle 2629.
- Müller-Erbach, Messen der Wärme



- durch Verdampfung, Thermointegrator 226.
- Münch, Siedepunkt des Dipseudopropylcarbinols 234.
- Muencke (R.), Verbrennungsofen zur Elementaranalyse 2591.
- Müntz (A.), Hämoglobingehalt des Blutes 2290 f.; Bildung von Nitraten im Boden 2695 f.
- Müntz (A.) und Girard (A. Ch.), animalische Düngemittel 2706.
- Mürrle (G. J.), Wasserbad mit constantem Niveau 2589.
- Mützel (K.), innere Reibung von Flüssigkeiten 196 f.
- Muhr (F.) siehe Smith (E. F.).
- Mullerus (J.), schwefligsaures Metalloxyd in der Indiennefabrikation 2822; Verwendung von Argentin im Zeugdruck 2824.
- Mummery (J. H.), Structur und Entwicklung des Dentins 2281.
- Munk (J.), Wirkung der Seifen 2329.
- Muntz (A.), Vertheilung von Seesalz 2699 f.; siehe Marcano.
- Mussi (A.), Verdauungsferment Kradin aus dem Milchsafte des Feigenbaumes 2382 f.
- Mussi (U.), Milch von Ficus Carica 2221.
- Muter (J.), Untersuchung von Butter auf Cocosnufsöl 2570.
- Muthmann (W.), Isomorphie organischer Verbindungen: Derivate der Terephtalsäure und Succinylobernsteinsäure 7 f.; Isomorphismus von Selen mit Tellur 12; Krystallform von (1)-Methylpyrrhol-(2)-carboxyl-(4)-essigsäure-Aethyläther 1649; Krystallform der Base  $C_{20}H_{15}N_3O_2$  1995.
- Mylius (F.) und Förster (F.), Darstellung von Carbonylplatinchlorür 622 ff.; Bestimmung kleiner Mengen an freiem Alkali in Wasser mittelst Jodëosin; Bestimmung von Carbonaten in Brunnen- und Quellwasser, Prüfung der Neutralität 2462 ff.; Einfluß von Wasser auf verschiedene Glassorten 2676 f.
- Naar (A.), Zimmtaldehyd 1464 f.; isomere Monochlor- und Monobromnitrozimmtaldehyde nebst Derivaten 1465.
- Naef (E.), Nitroverbindungen der Thiazolreihe 1092 ff.; siehe Treadwell (E. P.)
- Nagai (N.), Phytolaccatoxin 2218.
- Nagai (W. N.), Paeonol aus Paeonia Moutan, Eigenschaften, Verhalten, Oxydation 1514 ff.
- Nagaoka (H.), Bildung elektrischer Ströme durch Metallreibung (Eisen, Stahl und Nickel) 299.
- Nahnsen (G.), Abkühlung zinkhaltiger Elektrolyte 2597; Elektrolyse von Zinksalzen 2599 f.
- Namias (R.), colorimetrische Bestimmung von Phosphor im Eisen 2447; Analyse von Schlacken: Kieselsäure, Eisen, Thonerde, Mangan 2461 f.; Eisen: Bestimmung des Kohlenstoffs 2487; Bestimmung von Molybdän- und Wolframsäure als Silber-, Cadmium-, Wismuthsalz 2501 f.; Bestimmung des Quecksilbers 2503 f.; Apparat für Gasanalysen 2585.
- Narr (F.), Zerstreuung der Elektrizität 265.
- Nasini (R.), Untersuchung der Refraction, Dispersion (Unterscheidung) von Derivaten des Allyl- und Propenylbenzols 336; Unterscheidung von Allyl- und Propenylbenzolverbindungen 750; siehe Mond (L.)
- Nasini (R.) und Costa (T.), Refraction organischer Verbindungen und Brechungsvermögen von Derivaten des Triäthylsulfins 336; Sulfoderivate, vergleichende Untersuchungen mit Aminen 1324 f.
- Nasini (R.) und Villavecchia (V.), Verdampfung des Rohrzuckers 356 f.
- Natterer (K.), Wasser des Mittelmeeres 2615 f.
- Nebelthau (E.), Glycogenbildung in der Leber durch Zufuhr von Chloralhydrat, Chloralamid, Paraldehyd und Sulfonal 2277 f.; Glycuronsäurebildung während der Carenz 2311.
- Nef (J. U.), Constitution des Benzoquinons 1560; Acetessigäther, Untersuchung, Constitution, Derivate 1646 ff.;  $\alpha$ -Indolessigäther, Phenyl- $\beta$ -azocrotonsäure - Aethyläther 1647; Acetylacet-, Triacetylessigäther, Acetylcarbintricarbonsäureäther; Phenylhydrazin- $\beta$ -carbonsäure-, Acetmalonsäure-, Malonsäureäther; Methintricarbonsäureäther; Constitution der Pyrazolonderivate, Phenylmethyl-, Phenylbenzoylmethylpyrazolon; Antipyrin-, Phenylbenzoyldimethyl-, Bisphenylbenzoylmethylpyrazolon, Di-

- methyphenylmethylpyrazolon; Tautomerie, Desmotropie 1652 ff.
- Negbauer (W.), neue Form des Latimer-Clark'schen Normalelementes 285; Potentialdifferenz für verdünnte Lösungen 297.
- Negri, Krystallform des Thionylphenylpyrazolcarbonsäureäthers 1794; Krystallform der Cantharsäure 2155.
- Nehring (P.) siehe Beckurts (H.)
- Neilson (Th.), Bestimmung von Schwefel in der Steinkohle 2427.
- Neitzel (E.), Derivate des Acetovanillons 1389 f.
- Nencki (M.), Constitution der Eiweißkörper: Phenylamidopropionsäure, Tyrosin und Skatolessigsäure 2190 f.; Methylmercaptan des Harns 2317; isomere Milchsäuren, Anwendung zur Erkennung von Spaltpilzarten 2367 ff.; siehe Macfadyen (A.)
- Nernst (W.), Theilungscoefficient für den Gleichgewichtszustand in Lösungsmitteln 37 f.; Vertheilung von Benzoesäure zwischen Wasser und Benzol 39 f.; Dampfspannungen von Lösungen flüchtiger Stoffe (Essigsäure) 40; Vertheilung von Wasser zwischen Aether und Dampfraum 42 f.; siehe Drude (P.).
- Nefzler (B.), siehe Kostanecki (St. v.).
- Nettl (A. S.), Darstellung von Oxalsäure 2659 f.
- Neuberg (O.), Dampfdichte von Chlorammonium 117; siehe Lunge (G.); siehe Traube (J.).
- Neuberger (J.), krystallisirtes Podophyllin 2328.
- Neubert (M.), m-Mononitrobenzenylamidin, Derivate und Salze 866 f.; m-Nitrobenzenyldioxytetrazotsäure 1098 ff.
- Neuhaufs und Heuk (H. van), Mikrophotographie 2847 f.
- Neukranz, Acetylierung von aromatischen Dihalogenverbindungen 1508; siehe Claus (Ad.).
- Neumann (G.), Darstellung von reinem Zinntetrachlorid 573 f.
- Neumann-Wenda, Furfurolreaction zur Erkennung von Fuselöl 2581.
- Neumark, niedrig- und hochsiedendes Hygrin 2110.
- Neumark (M.), siehe Marckwald (W.).
- Neumeister (R.), Verhalten von Amphopepton 2196 f.; Eiweißresorption 2273 f.; Verhalten von Casein, Peptonen, Albumosen, Atmidalbumin 2274; Nachweis von Eiweißkörpern, Albumosen und Peptonen 2550 f.
- Neville (F. H.) siehe Heycock (C. J.).
- Newman (H. E.), Abkömmlinge des Aethenylphenyldiamids 897 ff.
- Newth (G. S.), Dissociation des Phosphoniumbromids 263; Darstellung der Bromwasserstoffsäure 392 f.
- Nichols (E. L.), elektrischer Lichtbogen 305; Photometer 322; Vacuumglühlampen 2790.
- Nichols (E. L.) und Snow (B. W.), Farbe der Pigmente und Temperatur 323 ff.
- Nickel (E.), geometrische Linearprojection in der Krystallographie, geometrische Krystallographie 2; multiple Proportionen 48; Beziehungen der Atomgewichtszahlen von Elementen 92; Prüfung poröser Thonwaren oder gelben Sandes auf Eisen 2682.
- Nicol (W. W. J.), gleichzeitige Löslichkeit von Salzen in Wasser 202 f.; Kallityppprocess 2855.
- Niederhäuser (E.), italienische Weine 2755.
- Niederstadt, Zusammensetzung der Bananen 2220.
- Niederstadt (B. C.), Zusammensetzung von Ersatzpräparaten der Kuhmilch 2722 f.
- Nietski (R.), Synthese von Weselsky's Resorcinblau; Resazurin, Lakmoïd 2838 f.;  $\beta$ -Naphtolsultondisulfosäure 2073 f.
- Nietzki (R.) und Hasterlik (G.), Einwirkung von Dioxychinon auf o-Phenylendiaminchlorhydrat 884 f.
- Nietzki (R.) und Kaufmann (H.), Untersuchung über Nitrohydrochinone 908 ff.
- Nietzki (R.) und Schündelen (B.), Monochlordinitrobenzole gegen Phenole 1428 f.
- Niggl (M.), Holzstoffreactionen (gegen Ihl) 2814.
- Nihoul (E.), Bestimmung von Brom und Jod neben Chlor 2419 f.; siehe Koninck (L. L. de).
- Nilson (L. F.), Lactokrit, Anwendung zur Bestimmung des Fettes in der Milch 2560 f.
- Nilson (L.) und Pettersson (O.), Molekulargewicht von Chloraluminium 121.

- Nilsson (N. S.), Mattätzen von Glas 2679.
- Nobbe (F.), Schmid (E.), Hiltner (L.) und Hotter (E.), Stickstoffassimilation der Leguminosen 2203 f.
- Nölting (E.), Farbstoff der Triphenylmethangruppe 920 ff.; siehe Witt (O. N.).
- Nölting (E.) und Grandmougin (E.), Darstellung der Stickstoffwasserstoffsäure 1031; Constitution der Hydrazone des  $\beta$ -Naphtochinons 1297 f.; Orthoazoverbindungen des  $\alpha$ -Naphthols ( $\beta$ -Naphtochinonhydrazone) 1298 f.; Umlagerung bei der Bildung von Disazoverbindungen des  $\alpha$ -Naphthols 1299 ff.
- Nölting (E.) und Palmar (G. A.), Nachweis von Amidoäthylbenzol und Äthylbenzol in technischem Xylol 2638.
- Nölting (E.) und Polonowsky (M.), Tetramethyltriamidodiphenyltolylmethan und isomeres 922.
- Nölting (E.) und Schwartz (Ch.), Diphenylchinylmethanderivate 923; Untersuchung über Trichinylmethan 1002.
- Nölting (E.) und Skawinsky (Th. v.), Farbstoffe aus Triphenylmethanderivaten 920 f.; p-Nitrodimethyldiamidodiphenyltolylmethan 923.
- Nölting (E.) und Stöcklin (L.), Nitrierung aromatischer Amine 871 f.
- Nölting (E.) und Trautmann (E.), Triphenylmethanderivate und Homologe 921 f.; Nitrierung von Chinolinen und Toluchinolinen 991 ff.
- Noetzel (W.), symmetrischer Diamidodiphenylthioharnstoff, Phenylenthioharnstoff 2649.
- Norddeutsche Wollkämmerei und Kammgarnspinnerei: Darstellung von Fettsäuren und Cholesterinwachs 2800 f.
- Nordtmeyer (H.), Filter zum Sterilisieren von Wasser 2587.
- Norris (G. L.), Bestimmung von Mangan in Schlacken und Erzen 2482.
- Novi (J.), Zusammensetzung des Gehirns 2284.
- Noyes (W. A.), Atomgewichtsbestimmung des Sauerstoffs, Atomgewichte: von Wasserstoff und Sauerstoff, der Elemente 81; Verbrennung von Schwefel in Sauerstoff 374; Apparat zum Verbrennen von Schwefel 2589.
- Nuricsan (J.), Bildung des Carbonylsulfids 456.
- Oberbeck (A.), Messung starker Ströme 271; Verhalten dünner Niederschlagschichten (Ferrocyankupfer, Bleisulfat) gegen den elektrischen Strom 283 ff.
- Overbeck (A.) und Edler (J.), elektromotorische Kräfte von Zink-, Cadmium-, Zinn-, Blei-, Wismuthamalgamen, Beziehungen zu Wärmetönungen der chemischen Prozesse 291 f.
- Obermayer (T.) siehe Freund (E.).
- Obermüller (K.), Verseifung von Thierfetten mit Natriumalkoholat 2304; siehe Kossel (A.).
- Obrégia (A.), Einwirkung des Cyankaliums auf Halogenketone:  $\beta$ -Methyloxy- $\gamma$ -cyanacetobutyronitril, Oxyhydrocyanmesitenlacton 1488 ff.
- Ochse (W.), Oberflächenspannung wässriger Salzlösungen 192 f.
- Ochsenius (O.), Entstehung des Erdöles 2792; Vorkommen von Erdöl und Asphalt 2793.
- O'Connor Sloane (T.), elektrolytische Scheidung von Metallen 2400.
- Oddo (G.), Abhandlung über die Camphergruppe 1547; Stereochemie der Camphergruppe 1547 f.; angebliche Synthese des Camphers aus Cymol 1548;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphtylazoacetessigsäure und Derivate 1989; chemische Constitution und physiologische Wirkung 2323.
- Odling (W.) siehe Crookes (W.).
- Oechsner de Coninck (K.), Ptomäin  $C_{10}H_{15}N$  aus Seepolyphen 2153.
- Oelker (A.), Derivate des Monobrompiperonals 1470 f.
- Oelze (F.), Preiselbeeren: Vacciniin (Arbutin), Ceryl-, Myricylalkohol, Cholesterin, Myristin-, Palmitin-, Cerotin- und Melissinsäure 2225 f.
- Oglialoro (A.) und Forte (O.), Pikrotinsäure und Salz 2159.
- Ohnmais (K.) siehe Krüfs (G.).
- Oldruitenborgh (Sloet van), Herstellung von Aluminium 2598.
- Oliveri (V.), Citronenöl 2242; Bestimmung von Phosphorsäure in Mineraldüngern 2441.
- Olszewski (K.), Absorptionsspectrum in Farbe des flüssigen Sauerstoffs 352; tiefe Temperaturen mit flüssigem Sauerstoff 2614.

- Oltósy (P. und Söhne), Zündhölzer ohne Köpfe 2674.
- Opitz (E.), Sabadillöl: Oxymyristin-, Veratrumsäure 2248; Fett von *Amanita pantherina* und *Boletus luridus* 2248.
- Ordonneau (Ch.), Vorkommen, Gewinnung von Aepfelsäure 1681 f.
- Orlow (N.), Chelidoxanthin aus *Chelidonium majus* 2215.
- Orndorff (W. K.) und Kortright (J. L.), Zersetzungen einiger Diazoverbindungen des Naphtalins mittelst Alkohol 1033 f.
- Osborne (Th.), Eiweißkörper der Haferkörner: Myosin (?), Avenin 2222.
- Osborne (Th. B.) siehe Chittenden (R. H.).
- Osmond (F.), thermische Untersuchung von Gusseisen: Zustand des Aluminiums und Siliciums 216; Kohlung des Eisens durch Diamant 511 f.; kritische Temperaturstadien bei Eisen und Stahl 2605 f.
- Ost (H.), optische Drehung von Lävulose und Invertzucker 357; Bestimmung von Zuckerarten 2533.
- Osthoof, o-Bromacetyltoluol, Darstellung, Oxydation 1507; siehe Claus (Ad.).
- Ostwald (W.), Studien zur Energetik 26 f.; Energie als Grundeinheit 27; Definition von Materie, Masse, Schwere, Volum; chemische Fernwirkungen (elektrolytische Prozesse) 43 ff.; Dissociation und Affinitätsgröfse anorganischer und organischer Säuren 74 ff.; Acetokatalyse von  $\gamma$ -Oxyvaleriansäure 77; Dissociation mehrbasischer Säuren in Lösung 264; elektrische Leitfähigkeit organischer Säuren 281; Tropfelektroden (elektromotorische Kraft inconstanter Ketten) 294; magnetische Rotation der Polarisationssebene 362 f.
- O'Sullivan (C.), Gummiarten und Säuren der Arabingruppe 2212 f.
- O'Sullivan (C.) und Thompson (F. W.), Inversion von Saccharose durch Hefe 2541 f.
- Oswald (F.), Steranis: Anethol, Safrol, Monoäthyläther des Hydrochinons, Anissäure, Veratrumsäure, Piperonal, Cholesterin 2237 f.
- Ott (P.), propylidenessigsäure Salze 1688 f.
- Otte (Th.) siehe Tiemann (F.).
- Otto (P.), Glycolchlorhydrine gegen Chlorkohlenoxyd: Chloräthyl- $\alpha$ - und - $\beta$ -naphtylcarbaminsäureäther; Dichlorisopropyl-,  $\beta$ -Dichlorpropylkohlenensäureäther und deren Derivate 1352 ff.
- Otto (R.), Krystallform von Methylacetanilid 877; zur Darstellung aromatischer Ester der schwefligen Säure durch Einwirkung von Benzolsulfochlorid auf Phenole 1413; Benzolsulfochlorid und Homologe gegen Thiophenol und Homologe 2027 f.; Phenyl-, Tolyallylsulfon 2038 f.; Verseifung von Disulfonen: Trimethylen-diphenyl- und -ditolylsulfon 2040 f.
- Otto (R.) und Drewes (D.), Darstellung von Jod- resp. Bromblei-Jod- resp. Brommagnesium 568 f.
- Otto (R.) und Holst (A.), Bildung der Dithionsäure 409; Morphincarbonsäure-Methyl- und -Aethyläther nebst Salzen 2111 f.
- Otto (R.) und Kloos (J. H.), Entstehung des künstlichen Periklas 489 f.
- Otto (R.) und Rössing (A.), Chloracetessigäther gegen Natriumphenylmercaptid 1448 f.; Verhalten resp. Zersetzung von Phenylmercaptol und Phenylsulfonaceton 1502; Verhalten von Thiosulfosäuren gegen Chlorkohlenensäureäther resp. Phosphorchlorid 2055 f.
- Otto (R.) und Schaffair, Vinyltriphenylsulfon 2041.
- Otto (R.) und Tröger (J.), Aethyl- und Diäthylsulfonaceton 1491; benzolsulfinsäures Natrium gegen Jod 2026; benzol- und p-toluolthiosulfosäures Kalium gegen Silber 2026 f.; p-Toluolsulfonjodid, p-Toluoldisulfoxyd 2044 f.; Benzolsulfonjodid 2045; p-Toluolsulfonjodid 2045; Thioanhydride aromatischer Thiosulfosäuren 2052 ff.
- Otto (Th.), Synthese des Acetovanillons aus Guajacol 1388 f.
- Oudin siehe Labré (D.).
- Ouvrard (L.), Darstellung von Lithiumzirkonat 576; Darstellung zirkonsaurer Salze der alkalischen Erden 577 f.
- Owen (F. A.), Bestimmung von Indigotin im Handelsindigo 2516.
- Paal (C.), neue Synthese von Indazolderivaten 1082 ff.; Derivate des Phenylindazols 1084 ff.

- Paal (C.) und Bodewig (A.), Untersuchung über Chinazoline 986.
- Paal (C.) und Heupel (A.), ungesättigte aliphatische Amine und Derivate 829 ff.
- Paal (C.) und Krecke (Fr.), Untersuchung über Chinazoline 999 ff.
- Pabst, schweflige Säure und Schwefelsäure im Wein 2755 f.
- Pabst (A.), Tiby (Ferment) 2742 f.
- Paccaud, Einwirkung von Diastase auf unverkleisterte Stärke 2739.
- Paganini (R.), Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Oxyazokörper 1055 ff.
- Pagès (C.) siehe Arthus (M.)
- Pagliani (S.), Messung elektromotorischer Kräfte 288.
- Pagnoul (A.), Düngung mit Stickstoff 2698; geschossene Rüben 2731.
- Palmar (G. A.) siehe Noetting (E.)
- Palmaer (W.), Roseoiridiumverbindungen, Untersuchung 633 ff.
- Palladino (P.), Verhalten von Zuckerarten bei der Gärung 2747; Gummiarten 2807.
- Palk (R.), Herstellung eines leitenden Ueberzuges auf Nichtleiter 2598.
- Panajotow (G.), Nachweis von Geraniumessenz im Rosenöl 2559.
- Panormow (A.), Benzoylierung von Zuckerarten: Dextrose, Lävulose, Galactose 1371 f.; Pentabenzoylglycose, -lävulose, -galactose; Heptabenzoylmaltose, -saccharose; Hexabenzoylmannit, Dibenzoylglycogen 2174.
- Papasogli (G.), Baumwollpflanzen, Baumwollsaamenöl 2246; künstliche Färbung von Rothweinen 2580; neues Colorimeter zur Erkennung der Farbenintensität der Weine 2591; Erkennung der künstlichen Färbung des Weines 2758 f.
- Pappeiner (H.), Schlempefütterung 2753.
- Paquelin, Löthrohr 2590.
- Parker und Robinson, elektrische Gewinnung von Phosphor 2628.
- Parker (J.), Theorie des Magnetismus 318.
- Parmentier (F.), Bestimmung kleiner Mengen Borsäure in Mineralwässern 2455 f.
- Partheil (A.), Cytisin, Salze und Derivate 2141 f.; Identität mit Ulexin 2142.
- Paschen (E.), Derivate des o-Homosalicylaldehyds und des o-Homopoxybenzaldehyds 1194 ff.
- Paschen (F.), elektromotorische Kräfte von Tropfelektroden aus Amalgamen von Zink und Cadmium 293; elektromotorische Kraft unconstanter Ketten 294.
- Paschkis (H.), Wirksamkeit des Saccharins 2739.
- Paschkowezky (S.), aromatische Harnstoffchloride und Harnstoffe 703 ff.
- Pasqualini (A.) und Racah (V.), Düngungsversuche für Kartoffeln 2699.
- Passerini (N.), *Solanum lycopersicum* 2228; Zusammensetzung von *Cicer arictinum* 2228; Zusammensetzung von *Iris germanica* 2229 f.; *Gleditschia triacanthos* L. 2710 f.
- Passmore (F. W.), Manna von *Eucalyptus Gunii* 2212.
- Passon (M.), Alkylierung secundärer und primärer Amine 826.
- Patein (G.), Einwirkung des Borfluorids auf Nitrile 670.
- Paternò (E.), Thermalquelle von Sclafani 2619.
- Paternò (E.) und Caberti (L.), Derivate der Lapachosäure 1574 f.
- Paternò (E.) und Peratoner (A.), kryoskopische Versuche: Jod und Anilin 119 ff.; Formel der Fluorwasserstoffsäure 402.
- Patrick (G. E.), Destillirkolben für Kjeldahl's Stickstoffbestimmung 2552.
- Patridge, Atomgewichtsbestimmung von Cadmium 77 f.
- Pattinson (J. und H. S.), Bestimmung und Titrierung von Mangan in Erzen und Legierungen 2483.
- Paul (B. H.), Caffeïnbestimmung im Thee 2549.
- Paul (Th.) siehe Beckmann (E.)
- Paulovich (M.), technische Verwendung der Hochofenschlacke 2603.
- Paulsen (W.), neue Kartoffelsorten 2743.
- Pawlow (D.) siehe Grigorowitsch (A.)
- Payne siehe Himly.
- Peacock (J. O.), Oel aus *Aristolochia reticulata* 2241.
- Pearmain (T. H.) siehe Davies (R. H.)
- Péchar d (E.), Darstellung von Baryumperchromat 545; Wasserstoffsuperoxyd, Verhalten gegen Molybdän- und Wolframsäure 552 ff., gegen para-wolframsaures Natrium und Ammonium, Phosphorwolframsäure und Phosphorwolframate 554.



- Pechmann (H. v.), Untersuchung über Osotriazole 1113 ff.; Darstellung der fetten 1,2-Diketone: Diacetyl, Acetylpropionyl 1487 f.; Acetondicarbonsäureäther und Derivate 1708 ff.; Dimethylumbelliferonsäure 1710; Acetondicarbonsäureäther gegen salpetrige Säure: Oxyisazoldicarbonsäure und Derivate 1710 ff.; Dehydracetsäure, Darstellung 1790; Cumalinsäure und Cumalin, Muttersubstanz des Cumarins nebst Derivaten 1925 ff.; Oximidoformyllessigsäure 1928 f.; siehe Jonas (A.); siehe Baltzer (O.).
- Pechmann (H. v.) und Baltzer (O.), Untersuchung über  $\alpha$ -Pyridon 852 ff.
- Pechmann (H. v.) und Jenisch (K.),  $\beta$ -Oxyglutarsäure, Kupfersalz und Hydrazid 1707 f.; Acetondicarbonsäure, Umwandlung in Methylphenylpyrazoloncarbonsäure 1713 f.; Acetodicarbonsäure gegen Diazobenzol: Disbenzolazoacetone und Derivate 1714 ff.; Verhalten von Acetondicarbonsäuren 1957; Methylbenzylacetondicarbonsäure 1716.
- Pechnik (E.), Reinigung von Zuckerlösungen mittelst Wasserstoffsuperoxyd 2728.
- Pekelharing (C. A.), Peptone, Verhalten von Amphopepton 2196; Pepton und Albumose; Albumose aus Fibrin 2197.
- Pellat (H.), Verhältniss der elektromagnetischen und elektrostatischen Elektrizitätseinheit 272; Theorie der Tropfelektroden 294; Messung von Potentialdifferenzen 296.
- Pellet, Zuckergehalt der geschossenen Rüben 2731; Durchflußröhre für ununterbrochene Polarisation 2734.
- Pellet (P.), Polarisationsbestimmungen 356.
- Pellizari (G.), Untersuchung über Guanidin 682; Darstellung von Phenylguanazol 1046 ff.; Einwirkung von Amidobenzoësäure auf Acetessigäther, Aethylcroton-, Aethylacetamidobenzoësäure 1825 f.
- Pemberton (H.), Apparat zum Erhitzen von Glasröhren 2590.
- Pemberton jr. (H.), Analyse von Chromit 2477.
- Pendlebury (W. H.), chemisches Gleichgewicht zwischen Kaliumchlorat und Salzsäure 57 f.
- Peratoner (A.) siehe Paternò (E.).
- Peratoner (A.) und Strazzeri (B.), Synthese und Derivate des Pyrons; Dimethylpyrondicarbonsäureäther und Derivate 1501 f.; Chloroxalessigäther 1798; Kupferoxalessigäther, Chlorbrenztraubenhydrazon 1799; Acetondicarbonsäure, Dimethylpyrondicarbonsäure 1799 f.; Synthese von Pyrontetracarbonsäure-Aethyläther, Chelidonsäure und Pyron 1800 f.
- Percy-Gilchrist, basischer Kupferproceß 2610.
- Perger (v.), Veränderungen gefärbter Zeuge im Lichte 2846.
- Perkin (A. G.), Einwirkung von Salpetersäure auf Anthracen 824 f.
- Perkin (Fr. M.), Piperonylacrylsäure, Darstellung, Nitrirung, Bromirung 2010 ff.
- Perkin (W. H.), magnetisches Drehungsvermögen von Lösungen der Natrium- und Ammoniumsalze einiger Fettsäuren 363; essigsaures Acetylcarbinol aus Monochloraceton 1330 ff.; Acetylcarbinol 1331; Methylglycol 1332; Anthrachinon aus Orthobenzoylbenzoësäure 1572; siehe Kipping (St.); siehe Marshall (T. R.).
- Perkin jun. (W. H.), Hexamethylendi- und -tetracarbonsäuren nebst Ester 1783 ff.
- Perkin jun. (W. H.) und Prentice (B.), Alkylpententetracarbonsäureester, Pentantetracarbonsäure und Derivate, Dibenzyl-, Dibenzalpimelinsäure 1780 ff.; Hexamethylentetracarbonsäure aus Propan-tetracarbonsäure 1787.
- Perkin jun. (W. H.) und Stenhouse (J.), Benzoylessigsäure und Derivate 1888 ff.
- Pernou (M.) siehe Meyer (C.).
- Perrot (F. L.), Refraction und Dispersion isomorpher zweiachziger Krystalle 343; Krystallform einiger Doppelsulfate des Rubidiums 481.
- Perry (J.) siehe Ayrton (W. E.).
- Persoz (J.), Herstellung von in Benzin, Terpentin und Schwefelkohlenstoff löslichen, basischen Theerfarbstoffen 2825.
- Perutz, Emulsionshäute 2850.
- Pesci (L.), Untersuchung über Mercuroammoniumverbindungen 586 ff.; Phtalsäureanhydrid gegen Amidoterpen: Pinenphtalimid, -phtalaminsäure 1938.
- Petermann (A.), Bekämpfung der Kartoffelkrankheit 2721.

- Petersen (E.), allotrope Zustände von Elementen (Arsen, Schwefel, Selen, Silber, Gold, Phosphor, Kohlenstoff) 114 f.; Fluorverbindung des Vanadins 579.
- Petit-Devaucelle (L.), Aluminiumlegierungen, aus Schwefelaluminium und den Metallen 2596.
- Petrenko-Kritschenko (P.) siehe Melikoff (P.).
- Petricou siehe Istrati.
- Petrof, Schmierfähigkeit der Schmieröle 2804.
- Pettenkofer (M. v.), Selbstreinigung der Flüsse 2714.
- Pettersson (O.) siehe Nilson (L.).
- Pfaff (F.), Bestandtheile von Timbo: Timboin, Timbol 2238.
- Pfeiffer (E.), Angriff von Glas durch Wasser: elektrische Methode der Bestimmung 2678; siehe Hähner.
- Pfeiffer (O.) siehe Claus (Ad.).
- Pflüger (E.), Quelle der Muskelkraft; Muskelkraft und Stickstoffumsatz resp. Eiweißzersetzung 2250 ff.
- Pflug (L.) siehe Curtius (Th.).
- Pfungst (A.), Einschmelzröhren 2590.
- Philips (A.) siehe Gräbe (C.).
- Philipson (O.) siehe Claus (Ad.).
- Phillips (H. J.), Bestimmung von Terpentinöl (Apparat) 2560 f.; Bestimmung von Luft und Kohlensäure in Milch 2565.
- Phipson (T. L.), Unterscheidung der Zimmtsäure von Benzoësäure 1909; Darstellung von Palmellin 2214 f.
- Piccini (A.), Darstellung von Kaliumfluoroxypermolybdat aus Kaliumfluoroxymolybdat 550.
- Pichard (P.), Stickstoffconservirung und Nitrification 2696.
- Pickering (Sp. U.), chemische Fernwirkungen 45 f.; Reduction von Experimentalresultaten für Lösungen 181; Dichtigkeit der Schwefelsäure 181 f.; Dissociation in Ionen 182; kryoskopisches Verhalten verdünnter Lösungen 193 f.; Gefrierpunktsdepression in verdünnten Rohrzuckerlösungen, Residualaffinitäten 194; absoluter Nullpunkt 236; Association (statt Dissociation) der Lösungen, kryoskopisches Verhalten verdünnter Rohrzuckerlösungen 262; magnetische Rotation der Polarisationssebene 363.
- Pickersgill (N.) siehe Kehrman (F.).
- Pictet (A.) und Ankersmit (H. J.), Phenanthridinsynthese 932 ff.
- Pictet (A.) und Ehrlich, Phenanthridinbasen aus Benzylidenverbindungen 934 ff.;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Chrysidin 936 f.
- Piefke (C.), Wasserversorgung von Städten 2615.
- Pieper, Kufeké'sches Suppenmehl 2723.
- Piersal, Mikrophotographie 2847.
- Pieszczyk (E.), Vorrichtung zur Vermeidung des Siedeverzuges 2588.
- Piffard, Zusatz zum Eikonogenentwickler 2849.
- Pigeon (L.), Bildungswärme von Platinchlorid- und Platinbromidverbindungen 241; Hydrate der Platinchloridchlorwasserstoffsäure 613.
- Piloty (O.) siehe Fischer (E.).
- Pinette (J.), Conservebüchsen; Bestimmung von Zinn und Blei 2495; Fettbestimmung in der Milch 2566; Schuhwichse 2576.
- Pinner (A.) und Wolffenstein (R.), Oxynicotin und Salze 2090 f.; Nicotinbenzoylchlorid und Pikrat 2091.
- Pinnow (J.), Einwirkung von Benzosulfosäurechlorid auf Homobenzenylamidoxim 1201 ff.
- Pinzani (E.), Verhalten von Morphin in der säugenden Frau 2301.
- Pitsch (O.), Sommergerste 2698 f.
- Pittsburg - Reduction - Company, Legirung aus Aluminium und Titan 2596.
- Piutti (A.), Monoxime der Bernsteinsäure 1175 f.; Untersuchung über Oximidobernsteinsäureäther 1176.
- Plancher (G.) siehe Mazzara (G.).
- Planck (M.), Vermehrung der Entropie 220; Wärmetheorie 225.
- Plant (H. C.), Beurtheilung der Milch 2565.
- Planta (A. v.) und Schulze (E.), Hydrolyse der Stachyose 2177.
- Pleifsnier (M.) siehe Beckmann (E.).
- Plöche (J.) siehe Miller (W. v.).
- Plugge (P. C.), Cytisin und dessen Identität mit Ulexin 2140 f.; Alkaloid von Sophora tomentosa 2144; andromedotoxinhaltige resp. -freie Ericaceen 2234; Rhododendron ponticum: Andromedotoxin 2237; Nachweis von Cerium durch Strychnin 2476.
- Plump (C. S.) und Cajaux (M. L.), Culturversuche mit Kartoffeln 2741.
- Poehl (A.), Spermin und Salze 2152.
- Pölleke (C.), Ammoniakgewinnung aus Rübensäften 2732.



- Pöpel (M.), Selbstentzündung von Schwefelkohlenstoff 2629 f.
- Pohl (J.), Aufnahme und Vertheilung des Chloroforms 2326.
- Pohl (O.), Esterificirung von Alkoholen in Gegenwart von Uransalzen 1589.
- Poincaré (H.), Theorie der Hertz'schen Schwingungen 306; Resonanz der Hertz'schen Schwingungen 309.
- Poincaré (H.), Berthelot und Potier (A.), Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes (Bemerkungen) 343.
- Pointet (G.), Zusammensetzung von Monocalciumphosphat 487.
- Polenske (E.), Essenzen 2742.
- Poletaëff (G.), Siedetemperatur secundärer Alkohole: Dipseudopropylcarbinol 234.
- Polikier (H.), Untersuchung über Tartranilid 877; Indolsynthese aus Weinsäure und Anilin 1312 f.
- Politis (G.), Asparagin als Nahrungstoff 2273.
- Polonowsky (M.) siehe Herzberg (W.); siehe Nölting (E.).
- Polstorff (C.) und Bülow (C.), Scheidung des Quecksilbers von den Metallen der Kupfergruppe resp. Arsen, Antimon und Zinn 2504.
- Poltzer (A.) siehe Goldschmidt (H.).
- Pomeranz (C.), Bergapten und Derivate 1540 ff.
- Pont (A. und S. de), elfenbeinähnliche Masse 2810.
- Pope (W. J.) siehe Armstrong (H. G.).
- Popoff, Harnstoffbildung 2304.
- Potier (A.) siehe Poincaré (H.).
- Potilitzin (A.), Zersetzungsgeschwindigkeit des Strontiumbromats 53 f.; Farbänderung des rothen Kobaltchlorürs 527 f.
- Pouchet (G.), künstliches Melamin 2298.
- Poulenc (C.), Phosphorpentafluorchlorid, Phosphorsulfofluorid, Thiophosphamid 445 f.
- Poulson (E.), Bestandtheile des Filix-extractes: Filixsäure, Filicin 2327.
- Pratesi (L.), Einwirkung von Salpetersäure auf Phenylglycolsäure 1924 f.
- Prausnitz (W.), Ablagerung und Schwinden des Glycogens in thierischen Lebern 2278 f.; siehe Moritz (F.).
- Precht (H.), Steinsalzkrystalle 2631.
- Prendel (R.), Krystallform der Dimethyloxybutyrolactonsäure 1754.
- Prentice (B.) siehe Perkin jun. (W. H.).
- Preston (T.), akustisches Thermometer zur Messung hoher Temperaturen 229.
- Preyer (W.), Stellung organischer Elemente im periodischen System, Grundelemente 14 f.; Genesis der Elemente 15; Schwefelsäureausscheidung bei Meeresschnecken 2317.
- Preyer (W.) und Wendt (G.), Chemismus des lebenden Protoplasmas 2201.
- Procter (H. R.), Bestimmung von Gerbstoff im Gambir 2556.
- Proskauer (B.), Reinigung von Schmutzwässern (Fäcalien) mittelst Kalk 2716.
- Prost, Zusammensetzung des bei der Einwirkung von Salzsäure auf Roheisen gebliebenen Rückstandes 2604 f.
- Prud'homme, oxydirende Wirkung einer Auflösung von Kupferoxyd in Ammoniak 566; Bleichen von Baumwolle mit Wasserstoffsuperoxyd 2816; Untersuchung zusammengesetzter Beizen 2821 f.
- Prunier (L.), Chininsulfat 2546.
- Prytz (K.), Quecksilberluftpumpe 2583.
- Pullinger (W.), Verbindung von Chlorkohlenoxyd mit Platinchlorür 619 ff.
- Pum (G.), Einwirkung von Jodwasserstoff auf Cinchonin: Trihydro-, Dihydrojodcinchonin 2136.
- Pum (P.), Benzoylglycosamin 840.
- Purdie (T.) und Marshall (W.), Fumar-, Methoxybernstein-, Malein-, Acryl-, Crotonsäure-Methyläther, Methacrylsäureäther gegen Methylalkohol 1593 ff.
- Purgotti (A.), Darstellung von p-Mononitrophenylhydrazin 1276 f.
- Quantin (H.), Bekämpfung der Parasiten mit Schwefelkohlenstoff 2720.
- Quincke (Fr.) siehe Mond (L.).
- Quincke (G.), Compressibilität und Brechungsexponent 332.
- Quinquaud (Ch.), respiratorische Capacität keimfreier thierischer Gewebe 2260; Glycogen und Glycämie 2294; Glycosurie 2312; Phloridzindiabetes 2328.
- Rabaut (Ch.), Einwirkung von Benzylchlorid auf o-Toluidin 890 f.; Darstellung von Methylbenzyl-o-toluidin 891 f.

- Rabinowitsch (S.) siehe Zincke (Th.).
- Radenhausen (R.) siehe Curtius (Th.).
- Rahnenführer (C.), Krystallform von isophthalsaurem Baryum 1938.
- Raikow (P. N.), Wanne zum Auffangen von Gasen; Gasentbindungsapparat, Büretten 2587.
- Ramsay (W.), Untersuchung des osmotischen Druckes für Flüssigkeiten vom Lösungsmittelübergang 183.
- Randall (W. W.), o-Sulfo-p-toluylsäure, Salze, Umwandlung in o-Oxy-p-toluylsäure 2050 ff.
- Ransom (F.), Bilsenkrautsamen 2233.
- Raoult (F. M.), Dampfspannungen von Lösungen 192.
- Raps (A.), Quecksilberluftpumpe 2583.
- Raps (G.), Untersuchung über o-Cymol 1563 f.; siehe Claus (Ad.).
- Rathenau (W.), Spiegel von verschiedenen Metallen 2846.
- Raulin (G.), Einfluss der Natur des Terrains auf die Vegetation 2690 f.
- Raum (J.), Hämmetrie 2291.
- Raupenstrauch (G. A.), Darstellung und Eigenschaften des Lysols 2719.
- Rauterberg (F.) siehe Curtius (Th.).
- Ravizza (F.), Phosphorsäurebestimmung im Wein 2579.
- Rawlins (H. J. L.), ein zweites Negativ 2855.
- Rayleigh und Boys, Photographie fallender Wassertropfen 2847.
- Raymann (B.) und Kruis (K.), chemisch-biologische Vorgänge in der Bierwürze 2767 f.
- Readmann (J. B.), Darstellung von Phosphor aus Phosphaten 2628 f.
- Reboul (E.), Darstellung von Monobrombutylenen 793.
- Recoura (A.), Verhalten der grünen und violetten Chromidsalzlösungen 209 ff.; Bildungswärme von Chromsulfat 211; Existenz eines grünen Chromsulfats 211 f.; isomere Zustände, thermisches Verhalten des Chromsulfats 240.
- Redgrave (G.), Verwendung von Hochofenschlacken 2601.
- Redwood (B.), Kritik der Arbeit „Entstehung des Petroleums“ 2793.
- Redwood (J.), Gewinnung von Stickstoff als Ammoniak aus Oelwerkkrüdständen 2628.
- Reeb (H.), Eikonogen mit Hydrochinon als Entwickler 2853 f.
- Reformatzky (S.), Reaktionsgeschwindigkeit in Gallerte 48 f.
- Regelsberger (F.), Zur Hampe'schen Kieselsäurebestimmung neben Fluor 2461; Bestimmung von Aluminium im käuflichen 2471; Werthbestimmung des Aluminiums und seinen Legirungen mit Kupfer, Nickel, Silber, Eisen 2471.
- Regelsberger (F.) und Heräus (W. C.), Apparat zur Bestimmung der Kieselsäure im Fluor 2461.
- Regelsberger (F.) und Müller (P.), Bestimmung der Kieselsäure im Fluor 2461.
- Regenbach, Cirruswolken 2847.
- Reh (Aug.) siehe Claus (Ad.).
- Reibenschuh (A. F.), Wasser aus Steiermark 2620.
- Reich (K.), Löslichkeit von neutralem und saurem Natriumcarbonat in Chlornatriumlösungen 198 ff.
- Reicher (L. Th.) siehe Deventer (Ch. M.).
- Reichert (E. T.) siehe Gibbs (W.).
- Reichhardt (E.), Johannisbeerwein 2759.
- Reichler (M.) siehe Kostanecki (St. v.).
- Reinglaß (K.), m-Cyanbenzylchlorid und Cyanbenzaldehyde 679 ff.
- Reinhardt (C.), Bestimmung des Phosphors im Roheisen 2446 f.; denaturirter Spiritus 2751.
- Reinke, Maisanalysen 2743.
- Reis (M. A. v.), Anwendung der Schleudermaschine bei der Bestimmung des Phosphors im Stahl 2446; Bestimmung von Schwefelsäure 2427; Bestimmung von Kupfer im Eisen 2503; siehe Hampe (W.).
- Reifsart (A.), Julole, eine neue Classe stickstoffhaltiger condensirter Verbindungen 918 ff.; Condensationsproducte von Brenzweinsäure, Pyranilpyroinsäure 1972 f.
- Reifsart (A.) und Kayser (W.), as-Phenylhydrazidoëssigsäure 1936.
- Reitmair (O.), Veränderlichkeit einiger Futtermittelfette 2706 ff.
- Reitmair (O.) und Stutzer (A.), Bestimmung der salpetrigen Säure im Natriumnitrit 2438.
- Remmler (W.), Trennung von Wismuth und Blei (Apparat) 2497.
- Remsen (J.), Lehrbuch der organischen Chemie 2189.

- Renard (A.), Darstellung des Tri-  
thiënyls und seiner Derivate 1358 f.  
Renon, Thermometercorrection 221.  
Retgers (J. W.), Isomorphismus von  
Perchloraten und Permanganaten 10 f.;  
Isomorphismus von Sulfaten, Seleni-  
aten, Chromaten und Manganaten  
11 f.; von Wolframaten, Molybdaten  
und Telluraten 12; Zersetzung von  
Kaliumpermanganat durch Ammon-  
salze 546 f.  
Retter (A.), Schwefelsäuresysteme  
2627.  
Reuter (L.), Nachweis von p-Phene-  
tidin im Phenacetin 2516 f.; Unter-  
scheidung von Naphtalin und Naph-  
tolen 2521.  
Reuter (L.), Braatz (G.) und Heuck  
(H.), Wirkung des p-Phenetidins 2517.  
Rey (H.) siehe Lunge (G.).  
Rey (W.), Bürettenschwimmer 2587.  
Reychler (A.), Darstellung von Chlor  
2626; siehe de Wilde (Pr.).  
Reynolds (E.), Einwirkung von Essig-  
säureanhydrid auf substituirte Thio-  
carbamide 717 ff.  
Reynolds (J. E.), neue Additions-  
producte von Thiocarbamid 710 f.  
Rhousopoulos (O.), Aethylenurethan  
692; Trichinylmethan 1002 f.  
Ribalquiere, Wärmetönung bei der  
Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure  
auf Silber resp. Kupfer 95.  
Riban (J.), calorimetrische Bestim-  
mung von Eisen 2487 f.  
Richards, Bildungswärme von Fluo-  
riden 241.  
Richards (E.) und Roger (A.), Aconitin  
aus Aconitum napellus 2122 f.  
Richards (Th. W.), Atomgewichtsbe-  
stimmung des Kupfers 86 f.; Dar-  
stellung von Kupferoxybromid 564 f.  
Richardson (A.), Zersetzung von  
Chlorsilber und Chlorgas durch das  
Licht 367 f.; Einwirkung des Lichtes  
auf reinen Aether 1319 f.  
Richardson (A. E.), Beziehung  
zwischen Siedepunkt und Dichte bei  
Flüssigkeiten 135 f.  
Richet (Ch.), respiratorische Ver-  
brennungen bei Vögeln 2259; siehe  
Hanriot.  
Richter (E.),  $\beta$ -Trichlor- $\alpha$ -oxypropenyl-  
amidoxim 1196.  
Rideal (S.), Erstarren von Petroleum  
2796.  
Rideal (S.) und Trotter (A. P.),  
Gerbeprocess 2819.  
Rideal (S.) und Youle (W. E.), Gummi  
arabicum 2808.  
Riecke (E.), Gleichgewichtserscheinun-  
gen beim Phosphor 28 f.; thermisches  
Potential von Lösungsbestandtheilen  
219; elektrische Ladung durch glei-  
tende Reibung 265.  
Riedel (J. D.), Abscheidung von Aethyl-  
äther aus Bromäthyl 2638.  
Riehm (P.), Phenole aus Kreosot 2652.  
Riesenfeld (J.) siehe Kühn (B.).  
Rietch und Martinaud, Wirkung  
von Zuckerhefen auf den Wein 2742.  
Rieter (E.) siehe Treadwell (E. P.).  
Rietz und Herold, elektrolytische  
Darstellung von Aluminium und Mag-  
nesium, sowie ihrer Legirungen 2597 f.  
Rigby, Einfluss von Gyps auf Cement  
2687.  
Riggs (R. B.), Untersuchung ameri-  
kanischer Wässer 2622 f.  
Rigollot (H.), elektrochemische Actino-  
meter 300; Absorptionsspectrum von  
Jodlösungen 352.  
Rilliet siehe Sorret.  
Ringer (S.), Einwirkung von Kalk-  
salzen auf Casein und Milch: Case-  
inogen 2299 f.  
Ringer (S.) und Sainsburg (H.), Ein-  
fluss von Kalk- und Natronsalzen auf  
die Blutgerinnung 2287.  
Rischbieth (P.) siehe Tollens (B.).  
Rist (E.), verflüchtigte Menge des  
Alkohols bei der Gährung 2746.  
Ritter (Ad.) siehe Cremer (M.).  
Rive (L. de la) siehe Sarasin (E.).  
Rix (W. P.), Steingut, Anwendung zu  
Apparaten 2586.  
Roberts (G. M.), Arbeitsleistungen von  
Explosivstoffen 2670.  
Roberts und Winy, Entwerthung von  
Stalldünger durch Auslaugen und  
Gährung 2705.  
Roberts-Austen (W. C.), periodisches  
Gesetz (Gold-Aluminium-Legirungen)  
101 f.  
Robertson (G. H.), Chemie der Accu-  
mulatoren, Zusammensetzung von  
Mennige 287.  
Robinson siehe Parker.  
Roche siehe Chambovet.  
Rodet siehe Cazeneuve (P.).  
Röhrmann (F.) und Spitzer (W.), Be-  
stimmung der Affinitäten organi-  
scher Säuren (Fettsäuren) 70 ff.  
Röhrmann, Glycogen im thierischen  
Leben 2278.  
Röntgen (W. C.), Compressibilität von

- Schwefelkohlenstoff, Benzol, Aethyläther und Alkoholen 166 ff.
- Röntgen (W. C.) und Zehnder (L.), Brechungsexponent und Druck für Wasser etc. 330 f.
- Röser, Reinigung und Desinfection von Schwämmen 2718.
- Rösing (E.), Oxydation von Eiweiß bei Gegenwart von Schwefel 2192.
- Rössing (A.) siehe Otto (R.).
- Röttger (H.), Nachweis von Fichtenharz im Bienenwachs 2572.
- Roger (A.) siehe Richards (E.).
- Rohde siehe Miller (W. v.).
- Rohn (S.), Berechnung der Extractausbeute 2766.
- Romburgh (P. van), Einwirkung von Salpetersäure auf Dimethyl-o-anisidin: Nitroderivate 1386; Einwirkung von Salpetersäure auf die Ester von Phenylamidoameisensäure: Phenylcarbaminsäurederivate 1931 ff.
- Romeziali (A.), gegypste Weine 2756.
- Rommier (A.), Schwefelkohlenstoff zur Vernichtung der Reblaus 2720; Bouquet von Wein 2753 f.
- Romocki (St. v.), rauchloses Schießpulver 2667.
- Roode (R. de), Benzoësulfinidderivate; p-Fluor-, p-Chlor-, p-Brom-, p-Jodtoluol-o-sulfosaure Salze 2045 ff.; Bestimmung von Phosphorsäure und Stickstoff in Handelsdüngern 2552.
- Roos (E.), Vorkommen von Kohlenhydraten im Harn 2311 f.
- Roos (L.), Bestimmung von Eisen mit Rhodansalz 2487.
- Roos (L.) und Thomas (E.), gegypste Weine 2755.
- Roosen (P.) siehe Claisen (L.).
- Roozeboom (B.), Wasser der Nordsee 2416.
- Roozeboom (H. W. Bakhuis), Löslichkeit von Mischkrystallen isomorpher Verbindungen chlorsaurer Salze 34 ff.; Molekulargewichtsbestimmung 35.
- Rosa (E. B.), Dielektritätsconstanten von Alkohol und Wasser, elektrometrischer Apparat 268.
- Roscoe (H. E.) und Lunt (J.), chemisch-bacteriologische Untersuchung von Ablaufwässern 2361 f.
- Roscoe (H. E.) und Scudder (F.), Eisenkohlenoxydbildung 2607 f.
- Rosenfeld (M.), Reinigung von Natrium und Darstellung von Natriumamalgam 375 f.
- Rosenheim (A.), Einwirkung von Platinhydroxyd auf Parawolframate 632 f.
- Rosenthal (J.), Leitfähigkeit fester Elektrolyte 278 f.
- Rosin (H.), Beziehungen von Harnstofffarbstoffen zu Indigoroth resp. Indigoblau 2315 f.
- Rofs (O. C. D.), Entstehung des Petroleums 2793.
- Rossel (A.), Ebullioskop zur Bestimmung von Alkohol in Wein, Liqueuren 2591.
- Rossi (A. J.), Bestimmung von Phosphor, Aluminium, Silicium im Eisen 2488.
- Rossin (O.), Metahemipinsäure und Derivate 2003 ff.
- Rosumoff (P.) siehe Engler (C.).
- Roszkowski (J.), Einwirkung der Temperatur auf die Explosionsgrenzen brennbarer Gasgemische 226 ff.; Explosionsgrenzen brennbarer Gasgemische 2670 f.
- Rota (G.), Untersuchung von Theerfarbstoffen 2561.
- Roth (A.), Verbrennung von Explosivstoffen (Apparat) 2666.
- Roth (G.), Conservirung alkoholischer Getränke mittelst Elektrizität 2748.
- Rothe (J.), Schwefelbestimmungen in Kohlen 2428.
- Rousseau (G.), krystallisirte Eisenoxychloride 519 f.; Hydrate salzartiger Verbindungen 520 f.; Darstellung wasserhaltiger Manganite 545 f.
- Rousseau (P. C.), Baume (M. J. de la) und Chanterac (J. de), Reinigung alkoholischer Flüssigkeiten 2737 f.
- Rousseau (G.) und Tite (G.), Einwirkung des Wassers auf basische Kupfersalze 562 ff.
- Rovan (F. J.), Destillation aus Thonerderetorten 2782.
- Roux (J.), Caseinbestimmung, Verhalten von Milchzucker in der Kuhmilch 2565.
- Roux (L.) siehe Barbier (Ph.).
- Rowland (H. A.), Spectraluntersuchungen 344.
- Roy (G. A. le), elektrolytische Scheidung des Eisens von Nickel und Kobalt 2406 f.
- Royer (le) siehe Duparc.
- Rubens (H.), elektrische Drahtwellen 307; siehe Arons (L.).
- Rubner, Wasserdampfabgabe des Organismus und Luftfeuchtigkeit 2266;

- Eiweißverlust von decorticirtem Getreide 2272.
- Rubricius (H.), Bestimmung von Mangan im Eisen und Stahl 2481.
- Rücker (A.) siehe Sonne (W.).
- Rücker (A. W.), verdünnte Schwefelsäure 181.
- Rüdel (C.), Berberisalkaloide: Berberin, Oxycanthin, Berbamin und Salze 2115 f.
- Rügheimer (L.), Condensation von Aldehyden mit Benzoylpiperidin 1001 f.
- Rürup (L.), Apparat zum Abfiltriren des Kohlenstoffs 2457; Bestimmung von Mangan im Eisen und Stahl 2481 f.
- Ruge (G.), Asche von *Ranunculus fluitans* 2231 f.
- Ruhemann (A.), p-Xylal- und Iso-p-xylalphtalid, Darstellung, Verhalten gegen Kali und alkoholisches Ammoniak; p-Methyldesoxybenzoïn-o-carbonsäure 1938 ff.
- Ruhemann (S.) und Dufton (L. F.), Phosphorpentachlorid gegen Schleimsäure,  $\alpha$ - und  $\beta$ -Dichlormuconsäure 1740 f.; Tetrabromadipinsäure und Derivate 1741 ff.
- Ruhemann (S.) und Morell (R. S.), Verhalten von Glutaconsäure-, von Dicarboxyglutaconsäure - Aethyläther 1702 f.
- Rumpel siehe Barth.
- Runge (C.) siehe Kayser (H.).
- Rupp (G.), Stahlquelle in Bad Griesbach 2618; siehe Engler (C.).
- Russanow (A.), Phenylglyoxime und Umwandlungsproducte 1256 ff.
- Russi (A. J.), Hochofenschlacken und Schmelzbarkeit der Silicate 2603.
- Rufsmann, Trennung von Baryum, Strontium und Calcium 2466.
- Saare, Reinigung und Regenerirung der Hefe 2737.
- Saare (O.), Hirsebier 2770.
- Sabanejew (A.), kryoskopische Versuche mit Colloiden: Wolfram- und Molybdänsäure 122; Kieselsäure 122 f.; Eisenhydroxyd, Eieralbumin 123; Gallussäure 124; Classification der Colloide 189 f.
- Sabanejew (A.) u. Alexandrow (N.), kryoskopische Bestimmung des Molekulargewichts von Eieralbumin 124.
- Sabatier (P.), sogenannter Bromwasserstoff 456 f.; Darstellung von Borsulfid 458 f., von Borselenid 459 f., von Siliciumselenid 476.
- Sabbatoni (L.), pharmakologische Untersuchung des Salicylsäure-Aethyläthers 2349 f.
- Sachse (H.), siehe Liebermann (C.).
- Sachsse (R.) und Becker (A.), Untersuchung einiger Lössse von Sachsen 476.
- Sack (P.), elektrische Leitfähigkeit verdünnter Kupferlösungen 280.
- Sadomsky (J.) siehe Hell (C.).
- Sainsburg (H.) siehe Ringer (S.).
- Saint-Martin (L. de), Ausscheidung des Kohlenoxyds aus Blut 2294.
- Salkowski (E.), Peptotoxin (Wirkung von Peptonen) 2198; Fermentprocesse im Organismus 2264 f.; Einfluss des Chloroforms auf Enzymwirkung 2265; Hämatoporphyrinurie 2316 f.
- Salkowski (H.), Untersuchung über Thioharnstoffe 712 f.
- Salomon (C.), Doppel-Centrifugal-Röstapparat 2774.
- Salomon (F.), Thermometerscala 2587.
- Salomon (G.), Paraxanthin 741; Harun-untersuchung: Xanthin, Paraxanthin, Heteroxanthin 2574.
- Salomon (J. W. C.), Doppelgährverfahren für Bier, Wein, Obstwein 2740.
- Salvatori (S.), Oxydation des Glycerins durch Kaliumpermanganat 1327; Acetothiënonoxalsäure (Thiënylpyrotraubensäure) 1793 ff.; Thiënylphenylpyrazolcarbonsäure, Thiënylisoxazolcarbon- und -dicarbonsäure nebst Derivaten 1796 f.; Bestimmung fester Oele: Oleorefractometer 2556 f.; Glycerinbestimmung im Wein 2576.
- Salzer (Th.), Prüfung des Jods auf Chlor und Brom 2420 f.; Ameisen- und essigsäure Salze 1600; Alkalisalze der Citronensäure 1734 f.
- Sanger (Ch. R.), Nachweis von Arsen in Tapeten und Stoffen 2449.
- Saposchnikoff (W.), Bildung und Wanderung der Kohlenhydrate in Laubblättern 2205 f.
- Sarasin (E.) und Rive (L. de la), Hertz'sche elektrische Schwingungen 306 f.
- Sartori (G.), Milch und Käse vom Schaf (*Ricotta*) 2726.
- Sattler (W.) siehe Wislicenus (W.).
- Sauer (E.), Laboratoriumsutensilien 2585 f.
- Sauer (H. E.) siehe Long (J. H.).
- Sauermann siehe Ulbricht.
- Saunders (Ch. E.), Diazobenzolper-



- bromid und seine Zersetzungsproducte 1032 f.
- Saux (C.) und Bernardt, Brenzcatechin - Soda - Aetzkalientwickler 2850.
- Saytzeff (N.), Zusammensetzung des Schwefelwassers aus Samara 2617.
- Scala (A.), Verunreinigungen des Alkohols 2517 f.; Prüfung von Rum auf Verfälschungen 2518; Rumuntersuchung 2751.
- Schack-Sommer (G.), Einführung einheimischer Zucker 2728.
- Schad (W.), Pimelinsäure 1749.
- Schäfer (A.), Oxime unsymmetrischer Ketone 1221 ff.
- Schäffer (H.), Essain 2839 f.
- Schaffair siehe Otto (R.).
- Schaffer (F.), Wirkung von Mycoderma vini auf Wein 2754.
- Schall (C.) und Kossakowsky (L.), Verdunstung und Dampftension von Flüssigkeiten, Verhältniß zum Molekulargewicht 162 f.
- Scheibe (A.), Ursprung der Citronensäure in der Milch 2300 f.
- Scheibler (C.), Löslichkeit des Zuckers in Alkohol-Wassermischungen 2174 f.; Bestimmung des specifischen Gewichtes der Zuckerlösungen 2745.
- Scheibler (C.) und Mittelmeier (H.), Isomaltosazon aus Gallisin 2175 f.
- Scheidt (M) siehe Wislicenus (W.).
- Schell (E.), Verhalten von Cocaïn gegen Chlorquecksilber 2547.
- Schenkel (J.), Glycerin 2652; Sapo-carbol, Creolin und Lysol 2720.
- Schering (E. und K.), Messung erdmagnetischer Inclination (Apparat) 314 f.
- Scherler (O.), Einwirkung von Chlor und der Salpetersäure auf die Methylnaphtaline 778 ff.
- Schestopal, Raffiniren von Petroleum und Schmierölen 2804.
- Schestopal (C.) siehe Veith (A.).
- Scheulen (W.) siehe Claus (Ad.).
- Scheurer (A.), Aetzen von Indigo 2826.
- Scheurer-Kestner, Verbrennungswärme von Steinkohlen 249 f.; Verhalten der Ricinölsäure; Zusammensetzung von Türkischrothöl: Mono- und Diricinölsäure 2798 f.
- Schiele (S.), Hefnerlicht 2784.
- Schiff (H.) und Vanni (A.), isomere Amidotolyurethane 692 f.; Amidotolyloxamsäure und Derivate 1209 f.; Umwandlung des Amidotolyloxamäthans 1210 f.
- Schiff (M.), zur Chinaldinsynthese 1015.
- Schiff (R.), Chloralimide 832; Epichloramin und Derivate 841.
- Schiffner (F.), Le Bon (G.) und Steiner, Photogrammetrie 2847.
- Schiffner (H.), Erhärtung von Portlandcement 2684.
- Schiffner und Tetmajer, Discussion über lufttreibende Portlandemente und die Darrprobe 2684.
- Schilling jun. (E.), Maximalaufnahmefähigkeit von Gasreinigungsmassen 2783.
- Schindler (T.), Darstellung von Crotonaldoxim 1168 f.
- Schirm, Magnesiumblitzlampen 2848.
- Schlagdenhauffen und Braun, Brombindung in fetten Oelen 2556.
- Schlarb (C. C.), Condensation von Meldola's Blau mit Aminen der Benzol- und Methanreihe; Neublau R, B, 2 B, G B, G und p-Amidodimethylanilin; Cyanamine 2830 ff.
- Schleicher (B.),  $\alpha$ -Monobromisovaleriansäure,  $\alpha$ -Brom-, Oxypimelinsäure 1683 ff.
- Schleiermacher (A.), Bestimmung des Siedepunktes und die nöthigen Vorrichtungen 2588.
- Schleufsner, Pyrohydrochinonentwickler 2849.
- Schlichter (H.), Prüfung von Textilfasern 2811.
- Schlömann (W.) und Schotten (C.), Verhalten von Piperidin- und Tetrahydrochinolinderivaten gegen Oxydationsmittel 965 ff.
- Schloesing jun. (Th.), Luft von Culturböden 2688.
- Schloesing jun. (Th.) und Laurent (E.), Fixirung von freiem Stickstoff durch Pflanzen 2696 f.; zu Gautier's und Drouin's Arbeit: Wirkung der Algen 2697.
- Schmid (E.) siehe Nobbe (F.).
- Schmid (J.), Fisetin und Derivate 2218 f.
- Schmidt (A.), flüssiger Zustand des Blutes im Organismus, Cytoglobin 2286 f.; siehe Majert (W.).
- Schmidt (A.) und Wichmann (G.), Untersuchung über Piperazin und Derivate 854 f.
- Schmidt (C.), Süßwassersee der Insel Kildin; Wasser der Thermen von Saniba 2616; Schwefelwässer von

- Smordan und Barkowtschina; Eisenwasser von Barkowtschina 2617.
- Schmidt (E.), Untersuchungen über Cholin 838 f.; Angelicasäure 1685 f.; Reinigen von Rohzucker 2733; siehe Kostanecki (St.).
- Schmidt (G. C.), kritische Temperaturen von Flüssigkeitsgemischen 218 f.
- Schmidt (G. C.) und Kahlbaum (G. W. A.), Dampftensionen homologer Reihen (Fettsäuren und Alkohole) 160 f.
- Schmidt (M.), Einwirkung schwefliger Säure auf Isonitrosoverbindungen 1242 f.
- Schmidt (R. C.), Farbstoffe der Anthrachinon- (Alizarin) -reihe: Bordeaux und Derivate 2840 f.
- Schmidt (R. E.), Alizarinmono- und -disulfosäure, Umwandlung in Flavo- und Anthrapurpurin 2075 ff.
- Schmidt (R. E.) und Gattermann (L.), Oxyderivate des Alizarinblaus 1016 ff.
- Schmidt (Th.), Herstellung von Soda-krystallen 2635.
- Schmiedeberg (O.), Zusammensetzung des Knorpels vom Schwein: Chondroitinschwefelsäure und Peptochondrin; Chondroitin, Chondrosin 2199 ff.
- Schmitt (R.) und Hähle (H.), Brenzcatechinmono- und -dicarbonsäure, o-Dioxyterephthalsäure; Darstellung, Eigenschaften 1950 f.
- Schmitz (L.), Benzilsäure-Methyläther 1967; siehe Klinger (H.).
- Schmitz-Dumont (W.), neue Bürette 2587.
- Schmöger (M.), Bestimmung von Zuckerarten (Trauben- Milch- und Invertzucker) durch Kupferlösung 2541 f.
- Schneider (E. A.), colloïdale Silberlösungen 606; colloïdale Goldsulfide 610 ff.; siehe Barus (C.).
- Schneider (R.), Atomgewicht von Wismuth 88 ff.; Darstellung von Kalium- und Natriumplatin-selenostannaten 630 ff.
- Schnell (A.), Radmälzerei 2762.
- Schönfeld (F.) siehe Freund (M.).
- Schöpff (M.), Synthese aromatischer Kohlenwasserstoffe 747 ff.; Ersatz des Halogenatoms im Benzolkern: Untersuchung von Benzophenonderivaten 1508 ff.; Untersuchung von Cyanbenzoësäure- und Sulfobenzaldehyd-derivaten 1511 f.
- Scholl (R.), das einfachste normale Oxim, das Formoxim und sein Polymeres 1164 f.
- Scholtz (M.), Einwirkung von Ammoniak auf o-Xylylenbromid 899 f.
- Schott, Zerstörung des Cementmörtels 2684; Magnesiacement von Sorel 2685.
- Schott (O.), physikalische Eigenschaften von Gläsern 2675 f.
- Schotten (C.), Oxydation hydrirter Pyridinbasen 960 f.; Darstellung, Eigenschaften und Verhalten von Isatinblau aus Dipiperidylisatin 1317 ff.; siehe Schlömann (W.).
- Schramm (G.), Wirkung des Lichtes auf die Bromirung aromatischer Kohlenwasserstoffe 794 ff.
- Schreib (H.), Abfalllaugen des Ammoniaksodaprozesses 2633; Darstellung von Krystallsoda 2634; Bemerkungen zur Arbeit von König über „Wasserreinigungsfrage“ 2714.
- Schreiber (E.), Untersuchungen über Phenosoäthylamin 900 ff.
- Schröder, physiologische Wirkung von Morphincarbonsäureestern 2112.
- Schröder (J.), Löslichkeit von Isomeren in verschiedenen Lösungsmitteln 208 f.
- Schrodt (M.) und Henzold (O.), Analysen von Butterfett 2301.
- Schrohe, Koji und Moto 2745; Behandlung von Wasser und alkoholischen Getränken mit Elektrizität, Ozon und Wasserstoffsuperoxyd 2766.
- Schtschukaren (A.), Sättigungsgrad des Rechtsterpens des russischen Terpentins 769; Reduction des Terpinhydrates und seiner Derivate 769 f.
- Schucht, Darstellung von Superphosphat 2701.
- Schükarew (A.), Einwirkung von Elementen auf einander: Zink gegen Jod (Wirkung von Jodzink) 50 f.
- Schüller (J. H.), Spannkraft der Dämpfe einiger Salzlösungen (Zink- und Kupfersulfat) 160.
- Schündelen (B.) siehe Nietzki (R.).
- Schütt (F.), Keimungswärme des Malzes 2735.
- Schütte (W.), Solanaceen-Basen 2094.
- Schütz (J.), Aräosaccharimeter zur Bestimmung des Zuckergehaltes für Diabetiker 2583.
- Schützenberger (P.), flüchtiges Chlorhydrat des Nickels: Nickelchlorürs 534 f.; Synthese von Eiweißkörpern mit Baryt 2189.



- Schuftan (G.), Biazolone 1115 ff.  
 Schuhmann, Volumveränderung von Mörtel 2684.  
 Schuhmann (J.), Wärmeausdehnung der Amalgame 128.  
 Schuhmann (V.), Verhalten photographischer Platten; Verhalten von Bromsilber 2852; Vacuumspectrograph 2853.  
 Schulhöfer (L.), Nitrophenylindazolcarbonsäure, Reduction 1957.  
 Schultefs (A.) siehe Graebe (C.).  
 Schulthefs (O.) siehe Michael (A.).  
 Schultze (H.), Verfälschungen von Futtermitteln 2708; Zusammensetzung der Abflusssäure von Zuckerfabriken 2715.  
 Schulz siehe Drost.  
 Schulz (Fr.) siehe Willgerodt (D.).  
 Schulz (H.), Titrierung von Hydrazinhydrat 1259.  
 Schulz (J.) siehe Frühling (R.).  
 Schulz (O.), Kohlensäurebestimmung der Zimmerluft (Apparat) 2585.  
 Schulze (E.), Arginin, Bildung aus Eiweißstoffen 2206 f.; Giftwirkung von destilliertem Wasser auf Lupinenkeimlinge 2207; pflanzliche Zellmembran 2208 f.; Stickstoffverbindungen von *Vicia sativa* und *Pisum sativum*: Cholin, Betain, Vicin 2226; siehe Planta (A. v.); siehe Steiger (E.).  
 Schulze (E.) und Likiernik (A.), Leucin aus Eiweiß 1720 f.; Harnstoff aus Arginin 2150; Lecithin aus Pflanzensamen 2216.  
 Schulze (E.), Steiger (E.) und Maxwell (W.), Zusammensetzung von Leguminosensamen: gelben Lupinen, Wicken, Erbsen, Acker- und Sojabohnen 2219 f.  
 Schulze (G.), Anbauversuche mit Kartoffelvarietäten 2741.  
 Schunk (E.), Chlorophyll 2212.  
 Schwager (A.), Wasser der Pliniusquelle 2618.  
 Schwanert (H.), analytische Chemie, Lehrbuch 2384.  
 Schwartz (Ch.) siehe Nölting (E.).  
 Schwartz (P.), Untersuchung über reines  $\alpha$ -Picolin 855 f.  
 Schwedoff (Th.), Cohäsion der Flüssigkeiten 170.  
 Schweinitz (E. A.), Bacterienproducte: Sucholotoxin, -albumin, Suplagotoxin, -albumin 2372 f.  
 Schweifsinger (O.), Nachweis von Thran in Pflanzenölen 2556; Hopfenextract 2763.  
 Schweitzer (P.) und Fox (C. P.), Fleischanalyse 2552.  
 Schweitzer (R.), Siedepunktsbestimmungen hochmolekularer organischer Körper 233 f.; Acetylierung aromatischer Halogenverbindungen 803;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphthylmethylketon,  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphthylglycolsäure, Ester, Amid, Salze 1992 ff.; Jodmandelsäure 1994.  
 Schwicker (A.), unterjodige Säure 395; Bromsäure in der quantitativen Analyse für schweflige und salpetrige Säure 2396 f.; Acetonnachweis 2522 f.  
 Scolik, orthochromatische Platten 2848.  
 Scudder (F.) siehe Roscoe (H. E.).  
 Seeberger (L.) siehe Bamberger (E.).  
 Seelig (E.), Untersuchungen über Glycerinderivate 1328 f.  
 Seger, Verhalten von Zink gegen Cement 2685.  
 Seger (H.), japanisches Porcellan und dessen Decoration 2682.  
 Seger (H.) und Aron (J.), Apparat zur Kohlensäurebestimmung in Rauchgasen 2584.  
 Seibert (R.) siehe Claus (Ad.).  
 Seidler (P.),  $\beta$ -Naphtholcarbonsäure 2657.  
 Seik (O.), Einwirkung von Phtalimid-Kalium auf Chlorobromide 827 f.  
 Seliwanow (Th.), Prüfung von Thermometern 225; Zucker der Kartoffeln 2223; Glycosereaction 2532 f.  
 Sell (E.), Cognac 2742; Untersuchung von Rum 2750.  
 Semmler (F. W.), Myristin, Constitution und Derivate 1398 ff.; Geranial, Citral, Cymol, Coriandrol, Linalool, Citronellon, Campherarten 2238 f.; Anhydrogeraniol 2239; Oel aus *Asa foetida* 2241 f.  
 Senderens (G. B.), Verhalten von Schwefel gegen Metalloxyde 384 ff.  
 Senkowski (M.), Einwirkung von Alkoholen auf Phenole und Aniline 862 f.  
 Serafini (A.), Analysen von Wurstwaren 2726.  
 Serrin (V.), Präcisionswaage 2582.  
 Sestini (F.), Weizenkultur mit Beryllerde 2702.  
 Seubert (K.), Atomgewichtsbestimmung des Osmiums (Natriumosmiumchlorid) 87; Atomgewicht der Platin-

- metalle 87 f.; Darstellung von Zinksulfid 559 f.
- Seubert (K.) und Pollard (W.), Krystallform und Schmelzpunkt des Aluminiumchlorids 491 f.
- Setchenow (J.), Analogie der Gas- und Salzlösung 202.
- Severini (O.), Constitution von Acetyl-1-phenylpyrazol 1073 f.
- Seyewetz (A.), Einwirkung von Phenylhydrazin auf Phenole 1267 ff.; siehe Liebermann (C.).
- Seyfert (F.) siehe Fleischer (M.).
- Seyffart (J.), Indicatoren: Methyloorange, Lackmoïd, Lackmus, Rosolsäure, Corallin, Phenolphthaleïn 2408 f.
- Shegog (T. A.) siehe Adeney (W. E.).
- Shelton (F. H.), Wassergas zur Beleuchtung 2785.
- Shepherd (H. H. B.), Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten 2489.
- Shields (J.), äthylfumarsaures und äthylmaleïnsaures Kali aus Fumar- resp. Maleïnestern 1672 ff.
- Shimer (P. W.), Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl 2458.
- Shiver (F. S.), Bestimmung der Phosphorsäure im Dünger 2552.
- Shrader (W.), Ausbreitungswiderstand elektrischer Ströme 272.
- Shutt (F. T.), Fettbestimmung in der Milch 2566.
- Siboni (G.), Condensationsproducte isomerer Mononitrobenzaldehyde mit Oxybenzolen 1464.
- Sickenberger (E.), natürliche Cementbildung 2683.
- Siebel (J. E.), Brauereiabfälle als Viehfutter 2771.
- Sieber (N.) siehe Macfadyen (A.).
- Siebert (C.), Lupanin, Salze, Jodmethylat, Oxydation 2144 ff.
- Siegfried (M.), Spaltungsproducte der Eiweißkörper: Conglutin, Glutenfibrin, Hemiprotein, Oxyprotsulfonsäure 2191; Bestimmung und Verhalten des Oxyhämoglobins resp. des Blutsauerstoffs 2289.
- Siemens und Halske, elektrolytische Kupfergewinnung 2609.
- Siersch siehe Kubin.
- Silber (P.) siehe Ciamician (G.).
- Silesia (Verein chemischer Fabriken), Darstellung von künstlichem Kryolith 2629.
- Silva (Ferreira da) siehe Ferreira da Silva.
- Simand (F.), Degrasuntersuchung in der Lederindustrie 2576.
- Simon (J.), Wirkung geistiger Getränke auf den menschlichen Organismus 2741.
- Sinibaldi und Combe, Bestimmung vom Chlor und Schwefelsäure im Wein 2579.
- Sinsel, Magnesiumblitzlampen 2848.
- Siqueira (D. de), Umsetzung der Kalksalze mit Soda 2730.
- Sisley (P.) siehe Vignon (L.).
- Sissingh (R.), Kerr'sches Phänomen 366.
- Sittig (K.), Prüfung fester Oele 2554.
- Sjöqvist (J.) siehe Mörner (K. A. H.).
- Skawinsky (Th. v.) siehe Nölting (E.).
- Skinner (J.), Apparat zur Bestimmung der Compressibilität von Flüssigkeiten 168 f.
- Skraup (Zd. H.), Theorie der Doppelbindungen 106 f.; Umwandlung von Maleïnsäure in Fumarsäure 106 f., 1670 ff.
- Skraup (Zd. H.), Schubert (A.), Pum (G.), Neumann (G.) und v. Bucher, Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Chinaalkaloïde: Chinin, Cinchonidin, Chinidin und Cinchonin 2133 ff.
- Sloet van Oldruitenborg siehe Oldruitenborgh (Sloet van).
- Slyke (L. L. v.), Cocosnufsmilch 2221.
- Smith (A. W.), Einfluss substituierender Radicale auf die Configuration aromatischer Ketoxime 1150 ff.; siehe Mabery (C. F.).
- Smith (C. G.) siehe Gooch (F. A.).
- Smith (E. F.), Aufschliessung von Chromeisenstein mittelst Elektrizität 2399 f.; Trennung des Cadmiums vom Mangan 2400, von Zink und Kobalt 2401; Bestimmung von Platin, Palladium, Gold 2401.
- Smith (H. F.), Cannabinin aus Cannabis indica 2151.
- Smith (E. F.) und Bradbury (R. H.), Bestimmung von Molybdänsäure und Wolframsäure als Baryumsalz 2499; resp. als Strontium-, Calcium-, Silber-, Cadmium-, Wismuthsalz 2500 f.
- Smith (E. F.) und Cauley (A. W. Mac), elektrolytische Trennung des Quecksilbers vom Kupfer 2407.
- Smith (E. F.) und Keller (H. F.), elektrolytische Abscheidung von Palladium 2507 f.
- Smith (E. F.) und Muhr (F.), elektro-

- lytische Trennungen des Goldes von Palladium, Kupfer, Kobalt, Nickel, Zink und Platin, des Platins von Silber und Quecksilber, von Cadmium 2401.
- Smith (E. F.) und Wallace (D. L.), Oxydation von Kupferglanz 2400.
- Smith (F. J.), Abfall des Magnetismus in Eisencylindern 315.
- Smith (J. B.), Bestimmung von Brot, Mehl, Eiweiß 2562.
- Smith (L. F.), Elektrolyse von Chromit, von Chromerzen 301.
- Smith (W.), Löslichkeit und harzige Bestandtheile bituminöser Kohlen 2793; siehe Young (T. Gr.).
- Smith (W. J.) siehe Hyde (G.).
- Smith (W. St.), i-Mannozuckersäure-doppellacton, Darstellung, Salze, Derivate 2161.
- Snow (B. W.) siehe Nichols (E. L.).
- Snow (H. W.), Salze des Caffeins 2149 f.
- Sobanejew (A.) und Alexandrow (N.), Molekulargewicht des Eieralbumins 2194.
- Société générale de Maltose, Flußsäureverfahren 2736; Anwendung der Fluorwasserstoffsäure in der Gährungsindustrie (Patent) 2743 f.; Verzuckerung durch Fluorwasserstoff 2753.
- Socin (C. A.), Eisenresorption, Eigenschaften von Serumeiweiß 2308.
- Söderbaum (H. G.), über Dioximidobernsteinsäure 1176 ff.; Configuration des  $\omega$ -Isonitrosoacetophenons 1213 ff.; Hydroxylamin gegen Dioxyweinsäure 1608; siehe Abenius (P. W.).
- Sohncke (L.), Theorie der Krystallstruktur 4.
- Sohst siehe Tollens (B.).
- Solaro (A.), Chloridebestimmung im Wein 2579.
- Solnowski (E.), käufliches Saccharin 2739.
- Soltsien (P.), Prüfung von Mineralöl, von Leinöl 2555.
- Sonden (K.), Liquoskop 328.
- Sonne (W.), Eintheilung der Gerbstoffe: Eichenrinden-, Valonea-, Weidenrindengerbstoff 2210.
- Sonne (W.) und Rücker (A.), Mineralquellen aus Salzhausen 2621 f.
- Soret (Ch.), Anwendung und Untersuchung des Totalrefractometers 327.
- Sorret und Rilliet, Aldehyde, Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht 2846.
- Soupart, Favier's Explosivstoffe 2668.
- Sowinski (W. v.), labile und stabile  $\alpha$ - und  $\beta$ -Dihydronaphtoësäure nebst Salzen;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Tetrahydronaphtoësäure 1981 ff.
- Soxhlet, Trockenapparat 2582; peptonisirte Kuhmilch 2722; Versuche mit Flußsäure bei der Spiritusfabrikation 2737; Zwetschenbranntweinschlempe 2745.
- Soxhlet (V. H.), Darstellung von Indigogrün, einem aus Indigosulfosäure erhaltenen Farbstoff 1309; Anwendung von Permanganat in der Färberei 2822; Anwendung von vegetabilischen und Theerfarbstoffen, Erhöhung des Färbevermögens der Farbholzextracte 2825; Darstellung von Indigogrün 2827 f.
- Spehr (K.), Oleum pini sibirici 2243.
- Spencer (G. L.), Bestimmung von Thein im Thee 2563.
- Speranski (A.), Geschwindigkeit der Zuckerinversion 58.
- Speranski (A. W.), kryoskopische Bestimmung der Molekulargröße von Eieralbumin 123.
- Speyers (O. L.), elektromotorische Kraft von Metallsalzen 288.
- Spica (M.), Verhalten gegypster Weine gegen Strontiumtartrat 2756 f.
- Spica (P.) und Carrara (G.), versuchte Darstellung von Thiazolderivaten 1091 f.
- Spilker (A.) siehe Kraemer (G.).
- Spilker (W.) und Gottstein (A.), Vernichtung der Bakterien (*Mikrococcus prodigiosus*) durch Inductionselektricität 2343 ff.
- Spindler (E.), Heptanaphten 775; Verhalten von Piperidin gegen Jodwasserstoffsäure 848.
- Spitaler, astronomische Photographie 2847.
- Spitz (G.) siehe Hönig (M.).
- Spitzer (W.) siehe Röhmann (F.).
- Sprague (Ch. T.), Thioacetessigester 1664.
- Sprengstoff-Actiengesellschaft (rheinisch-westfälische), Apparat zum Nitriren von Cellulose 2664.
- Spring (W.) und Bourgeois (E.), Bildung der Dithionsäure 410.
- Stahel (R.) siehe Fischer (E.).
- Standke (O.) siehe Klinger (H.).
- Stanley (A.) siehe Frankland (P. F.).

- Stark (F.)**, Apparat zum Entnehmen von Flüssigkeiten aus Ballons und Fässern 2586.
- Stebbins (J. R.)**, Hydrochinonsulfosäure als Entwickler 2853.
- Stefanini (A.)**, Construction des Goldblatt-Elektroskops 264.
- Steiger (E.)** siehe Schulze (E.).
- Steiger (E.)**, Schulze (E.) u. Auer-Schollenberger (R.), unvergärbbarer, krystallisirter Zucker 2740.
- Stein (V.)**, Thomasschlackenmehl 2703.
- Steiner** siehe Schiffmer (F.).
- Steltzner (R.)** siehe Homans (J.).
- Stelzner (R.)** siehe Marckwald (W.).
- Stenges**, Sectorenphotometer 2846.
- Stenhouse (J.)** siehe Perkin (W. H. jr.).
- Stettenheimer (L.)** siehe Bamberger (E.).
- Stewart (A.)**, Thioderivate (Harnstoffderivate) des o-Amidobenzamids 1836 f.
- Stieglitz (J.)**, Benzochinoncarboxylsäuren (substituirte Chinonmalon- und -terephthalsäureester 1952 ff.
- Stift (A.)**, Aschebestimmung im Rohrzucker 2544, 2732; Luftgasapparate 2731.
- Stock (R.)** siehe Claisen (L.).
- Stockmeier**, Untersuchung von Cognac auf Blei, Zinn, Eisen 2746; Entsäuerung von Dammarharz 2807.
- Stockmeier (H.)**, Bleichmittel 2816.
- Stöckel (G.)**, Löthzinn 2613.
- Stöcker (H.)** siehe Goldschmidt (H.).
- Stöcklin (L.)** siehe Nölting (E.).
- Stöhr (C.)**, synthetische Pyridinbasen der  $\beta$ -Reihe, Isomerieverhältnisse in der Pyridinreihe 856; neue Classe organischer Basen 860 f.
- Stöhr (C.)** und Heuser (A.), Untersuchung über  $\alpha$ - $\alpha$ -Dimethyldipyridyl 859.
- Stöhr (C.)** und Wagner (M.), Darstellung von  $\beta$ - $\beta$ -Dimethyldipyridyl 859 f.
- Stohmann (F.)** und Kleber (Cl.), Verbrennungswärmen einiger Hydrierungsproducte des Benzols und Thiophens: Terephthalsäure, Hydroterephthalsäuren, Hexahydromellithsäure, Hexan,  $\alpha$ -Thiophen- und Tetrahydro- $\alpha$ -thiophensäure 254 f.
- Stohmann (F.)** und Langbein (H.), Wärmewerth von Nahrungsbestandtheilen (Eiweißstoffen) und deren Derivaten 258 ff.
- Stokes (G.)**, Untersuchung über ternäre Legirungen 33.
- Stokes (G. G.)**, Nachweis fester Verbindungen in Flammen 322.
- Stokes (H. N.)**, Einwirkung von Kieselsäureäthertrichlorhydrin auf Phosphoroxchlorid 467 ff.; Silicophosphorylchlorid und Isomeres, Darstellung, Eigenschaften 2079.
- Stoklasa (J.)**, Bestimmung von Wasser in Superphosphaten 2441; die in Wasser löslichen Verbindungen der Phosphorsäure in den Superphosphaten 2701 f.; Düngungsversuche mit Thomasschlacke 2708 f.
- Stoletow (A.)**, actinoelektrische Ströme 299 f.
- Stolle**, Vorkommen von Stickstoffverbindungen (Salmiak) in den Stäfsfurter Salzen 2631.
- Stolze**, optischer Contact für Photographien 2847; Negative zur Verstärkung, Einstaubverfahren 2850.
- Stone (G. C.)**, Eigenschaften, Verhalten von Zinkphosphat 2492.
- Stone (W. E.)**, Pentaglycosen 2172; Bestimmung von Furfurol und Pentosen in Pflanzenstoffen 2528 f.; siehe Tollens (B.).
- Stone (W. E.)** und Lotz (D.), Xylose aus Maiskolben 2172.
- Stoney (G. J.)**, Volum- und Gewichtsbestimmung von Gasen 160.
- Storch (V.)**, Säuren des Rahms 2725 f.
- Stracciati (E.)** siehe Bartoli (A.).
- Strache (H.)**, Bestimmung von Carbonylsauerstoff der Aldehyde und Ketone 2522.
- Stransky (S.)**, Beziehungen der Atomgewichtszahlen von Elementen 92.
- Strafser (L.)** siehe Bamberger (E.).
- Straßmann (F.)**, Nährwerth und Ausscheidung des Alkohols 2273; Trinkbranntwein 2742.
- Strazzeri (B.)** siehe Peratoner (A.).
- Streintz (F.)**, Theorie des Secundärelementes 287.
- Streng (F.)**, o-Mononitrotoluol 819.
- Striegler**, Bestimmung von Invertzucker in der Melasse 2542.
- Strombeck (H. v.)**, thermische Constanten des Ammoniaks 237 f.
- Strüver (G.)**, krystallisirtes Chromoxyd 543.
- Studemund**, Eiweißbedarf des gesunden Menschen 2267.
- Stuhl (M.)**, Quecksilber- und Wasserstrahlluftpumpe 2583.

- Stutzer, vegetabilische Milch 2723.  
 Stutzer (A.), Wirkung von Milch-, Aepfel-, Wein-, Citronen-, Essig- und Ameisensäure auf die Verdauung der Eiweißstoffe 2274 f.; Verdaulichkeit der Eiweißstoffe nach dem Erwärmen der Nahrungs- und Futtermittel, Wirkung von Kochsalz bei der Verdauung, von Fett auf die Verdauung von Eiweiß im Organismus 2275; Martinsschlacke 2702 f.; Analysen von Futtermitteln 2706; Röst-, Darr- und Trocknungsindustrie: Cacao 2773 ff.; siehe Reitmair (O.).  
 Sudborough (J. J.), Einwirkung von Nitrosylchlorid auf ungesättigte Kohlenstoffverbindungen 654 f.  
 Sudborough (J. J.) und Millar (J. H.), Einwirkung von Wärme auf Nitrosylchlorid 427, von Nitrosylchlorid auf Metalle 427 f.  
 Süllwald, Löslichkeit von Nitraten in Phenolsulfosäure 2437.  
 Sukow (A.) siehe Homans (J.).  
 O'Sullivan (C.), Gummiarten und Säuren der Arabingruppe 2212 f.  
 O'Sullivan (C.) und Thompson (F. W.), Inversion von Saccharose durch Hefe 2541 f.  
 Sullivan (O.), Einfluss der Keimung auf die Bestandtheile der Gerste 2740.  
 Sumpner (W. E.) siehe Ayrton (W. E.).  
 Sutherland (W.), kinetische Theorie der festen Körper auf Grund ihrer elastischen Eigenschaften 18 f., 19 f.; Metallmoleküle, Eigenschaften der Starrheit 20; Schmelztemperatur 21; Molekularvolum 21 f.; Wärmeausdehnung der Metalle 22; Stellung der Moleküle in festen Körpern.  
 Swart (A. J.), Dissociationsgesetze der Gase 260.  
 Swaving (A. J.), Sättigungszahlen der flüchtigen Fettsäuren 2724 f.  
 Swinburne (J.), Elektrometer zur Messung der elektrischen Arbeit 265; Elektrolyse, Wirkung der Wärme 300.  
 Swoboda (E.), Carbolpulver 2719.  
 Syker (W. J.), Prüfung von Essig resp. Malzessig auf Stickstoff und Säure 2524.  
 Sykes (W. J.), stickstoffhaltige Bestandtheile der Gerste 2765.  
 Symons (W. H.), pharmaceutische Präparate aus der Ipecacuanhawurzel 2236.  
 Synder (H.), Fettbestimmung in Futtermitteln, Fehlerquelle bei der Bestimmung des Eiweißstickstoffs 2552.  
 Szilagyi (J.), Diastase: Untersuchung von Gerstenmalz- und Hafermalz-Diastase 2376 ff.  
 Tacke (B.), siehe Fleischer (M.).  
 Taege (C.), Mononitrocumarin 1543 f.  
 Täuber (E.), Carbazol aus o-Diamidodiphenyl 916 f.; Untersuchung über Diphenylenazon, einen neuen, ringförmig geschlossenen Atomcomplex 1052 ff.; Diamidocarbazol, Diamidodimethylcarbazol 2643.  
 Täuber (E.) und Löwenherz (R.), Carbozolsynthesen 917 f.  
 Tafel (J.), Strychnin-, Isostrychninsäure und Derivate, Methylstrychninmethyljodid 2136 ff.  
 Tahara (Y.), Synthese des Päonols und Perkin'sche Reaction bei Ketonen 1516 ff.; Adonin, Untersuchung 2182.  
 Takamine (Jockishi), Gährungserreger Koji 2745.  
 Tambon siehe Lalande.  
 Tammann (G.), osmotische Theorie 187 f.; osmotischer Druck von Nervenzellen, Blut, Bacterienzellen 188.  
 Tanatar (S.), thermochemische Daten über organische Säuren 243 f.; Verhalten von Malonsäureäther 1629; Brombernsteinsäure gegen Wasser 1665; Umwandlung von Maleinsäure in Fumarsäure 1670; Aethylmalonat gegen Natriumäthylat und Methylenchlorid 1787.  
 Tanatar (L.) und Tschelebijew (Ch.), Dilactylsäure 1621.  
 Tanatar (S.) und Tschelebijew (H.), spezifisches Gewicht isomerer Fettsäuren 1575.  
 Tanret (C.), Lävotin aus Cerealien 2177 ff.  
 Tappeiner, Verfütterung von flusssäurehaltiger Schlempe 2744.  
 Tappeiner (H.) siehe Brandl (J.).  
 Tarugi (N.) siehe Schiff (R.).  
 Tate (W.), qualitative Analyse 2385.  
 Taufs (H.), Verhalten, Darstellung von Cellulose 2811.  
 Teclu (N.), Eigenschaften der Leuchtgasflamme 2790 f.  
 Teplov (M.), Knotentheorie: Lagerung der Elemente 109 f.; Wisnuthsalze der Oxalsäure 110.



- Terne, Fehlerquellen bei der Kaliumbestimmung 2552.
- Terne (B.), Verwerthung der Nebenproducte in der Coaksindustrie 2780.
- Terreil (M.), Verhalten von Kobalt- und Nickelsalzen bei Gegenwart von Sulfiten und Phosphaten 532 ff.
- Tetmajer, Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel 2683; lufttreibende Portlandcemente 2684.
- Tetmayer, Zusammensetzung von Schlacken 2602.
- Thabuis (T.), Chlor- und Schwefelsäurebestimmung im Wein 2579.
- Thede, Bestandtheile der Braunkohlen: Kreosot 2805.
- Thiel, zu Trillich's Kaffeesurrogatuntersuchungen 2777.
- Thiele (A.), Darstellung von  $\beta$ -Isopropylthiophen und Derivaten:  $\beta$ -Isopropylacetothiënon,  $\beta$ -Isopropylpropiothiënon,  $\beta$ -Isopropylthiënylglyoxylsäure 1356 ff.
- Thiele (J.), Nachweis von Arsen 2448 f.; Bestimmung des Antimons 2452.
- Thieme (P.), Einwirkung von Ammoniak und Methylamin auf nitrierte Oxybenzoesäureester 1838 bis 1847.
- Thiesing (H.), Darstellung von Methylendibenzamid und analoger Verbindungen 1837 f.
- Thil (M.) und Thouronde, Mikrophotographie 2847.
- Thilo (J.), Biazolone 1115 ff.
- Thörner (W.), Anwendung der Centrifugen bei analytischen und mikroskopischen Arbeiten 2385; Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen 2458; Milchuntersuchung 2565; Untersuchung von Sputum auf Tuberkelbacillen 2574; Leuchtgas, Generatorgas 2585; Milchgerinnung 2721.
- Thomas (E.) siehe Roos (L.).
- Thomas (J. C. A. S.), Zusammensetzung eines Nitramins der Chinolinreihe 969.
- Thompson (C.) siehe Wright (A.).
- Thompson (C. M.), Didym verschiedener Herkunft 509.
- Thompson (F. W.) siehe O'Sullivan (F. W.).
- Thompson (S. P.), Prismen aus Flussspath 326.
- Thoms (H.), Pyrethrosin, Bestandtheil von Chrysanthemum cinerariaefolium 2228; Prüfung von Nelkenöl: Eugenol, Sesquiterpen 2560.
- Thomsen (J.), Verbrennungswärme und Constitution 250 ff.; Verbrennungswärme von Trimethylen und aromatischen Kohlenwasserstoffen 251.
- Thomsen (W.), Abwasserreinigung 2714.
- Thomson (J. J.), Elektricitätsleitung durch heiße Salzdämpfe; Leitungsvermögen heißer Gase 285.
- Thomson (J. St.), Untersuchung von Paraffinplatten 2514.
- Thomson (M.), Salzindustrie von Indien 2631.
- Thomson (R. T.) und Ballantyne (H.), Prüfung von Oelen und Fetten 2554.
- Thomson (W.) und Lewis (F.), Einwirkung von Metallen, Metallsalzen, Säuren und oxydirender Substanzen auf Kautschuk 2809.
- Thorp (F. H.), Herstellung von gekochtem Leinöl 2800.
- Thorpe (T. E.) und Tutton (A. E.), Verhalten von Phosphortrioxyd gegen Licht und Brom 435 ff.
- Thouronde siehe Thil (M.).
- Thümmel (K.) und Kwasnik (W.), Macassaröl 2247.
- Thun (K.) siehe Curtius (Th.).
- Thurnlackh (K. Garzarolli v.) siehe Garzarolli-Thurnlackh (K. v.).
- Thwing (O. B.), farbige Photographie 2857.
- Tidy (C. M.) siehe Crookes (W.).
- Tiemann (F.), Untersuchung über Capronylcapramidoxim 1167 f.; Untersuchung über Amidoxime aus disubstituirten Oxalendiamidinen und phenolhydroxylierte Benzenylamidoxime 1169 f.; schwefelhaltige Umwandlungsproducte der Amidoxime 1180 f.; Untersuchung über Amidoxime und Azoxime 1181 ff.; Phenolamidoxime aus Säurenitrilen 1183 f.; Constitution der Hydroxamsäuren 1196 f.; Einwirkung von salpetriger Säure auf Benzenylamidoximäthyläther 1198 f.; Einwirkung von Benzolsulfosäurechlorid auf Amidoxime 1199 f.; Bildungsweise von Benzenylhydrazoximamidobenzyliden 1203 f.; Acetovanillon und Derivate 1386 ff.; Isoeugenol, Diisoeugenol und Derivate 1390 ff.; Oxydationsproducte des Safrols: Methylen-p,m-dioxybenzylglycol, Diacetat, Diphenylurethan;  $\alpha$ -Homopiperonylsäure, Salze, Ester, Nitroverbindung, Amid 1392 ff.; zur

- Oxydation aromatischer Verbindungen mit der Seitenkette  $C_3H_5$  (Safrol) 1395; Reduction aromatischer Aldehyde: p-Oxybenzaldehyd 1459; o-Monochloranisaldehyd und Derivate aus p-Mononitrotoluol 1466 f.; oxalsaures Benzenylamidoxim 1895; Vanilloylcarbonsäure 1895 f.; Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure und Derivate 1917 f.
- Tiemann (F.) und Otte (Th.), Phenylhydrazon und Ketoxim des Päonols 1516.
- Tietze (E.), Hämoglobin und Leben 2291.
- Tietze (G.), Dichtung von Kesselmannlöchern 2743.
- Timofejew (W.), spezifische Wärme von Lösungen (Quecksilberchlorid und Jodcadmium) 233; Lösungswärme und Löslichkeit organischer Säuren 241 f.; Lösungswärmen organischer und anorganischer Verbindungen 242.
- Tissandier (G.), Herstellung von Platinspiegeln 2680.
- Tissier (L.), Darstellung des vierten primären Amylalkohols (Trimethyläthylalkohols) 1342 f.
- Tissot (G.) siehe Juillard (P.); siehe Michael (A.).
- Tite (G.) siehe Rousseau (G.).
- Tittmann (H.) siehe Crampton (A.).
- Tivoli (D.), Destillationsproducte der Dehydracetsäure: p-m-Xylenol 1790; siehe Cavazzi (A.).
- Tocher (J. F.), Sesamöl 2248; Nachweis von Sesam- im Olivenöl 2558.
- Töhl (A.), Synthese des p-Propyltoluols und des p-Isopropyltoluols 756.
- Tollens (B.), Drehungsvermögen von Lävulose 357; Erkennung und Bestimmung von Kohlehydraten 2171; siehe Chalmot (G. de); siehe Günther (A.); siehe Mochatos (H.).
- Tollens (B.) und Haedicke (J.), Lävulose 2172.
- Tollens (B.), Kent (W.), Rischbieth (P.) und Creydt (R.), Galactose 2172.
- Tollens (B.), Lindsay (J. B.) und Jackson (L.), Mannose 2171.
- Tollens (B.), Sohst (O.) und Gans (R.), Dextrose 2172.
- Tollens (B.), Stone (W. E.), Wheeler (H. J.), Allen (E. W.), Günther (A.) und Chalmot (G. de), Arabose und Xylose 2171.
- Tollens (B.) und Wehmer (C.), Hexaglycosen 2171.
- Tollens (B.), Wheeler (H. J.) und Allen (E. W.), Farbenreactionen der Arabose und Xylose 2173.
- Tollens (B.) und Wigand (P.), Darstellung des Penta-Erythrits und Derivate 1339 ff.
- Tolomei (G.), Einwirkung der Elektrizität auf die Essiggährung, Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Essiggährung 2332.
- Tomäi, Einwirkung der Luft und anderer Gase auf Cement 2683 f.
- Tomlinson (C.), Krystallisationsvorgang (Alaun, Ammoniumdimalonat) 14.
- Toni (G. B. de), Gährung der Tabaksblätter 2340.
- Tornoë (H.), Verhalten des Allylalkohols und seine Umwandlung in Dichlorhydrin resp. Epichlorhydrin 1329 f.
- Tornquist (A.), Krystallographie von schwefligsaurem Pentosammoniumoxydnatron 615 f.; krystallographische Untersuchung über Phenylendiazosulfid 1034 f., von Dinitrophenylelessigsäure-Methylätherazobenzol 1049 f.; Krystallform des Arcolinplatinchlorids 2094; Krystallform von Cytisinsalzen 2144.
- Tóth (J.), Constitution der Jodstärke 2179 f.
- Traube (J.), Capillaritätsconstanten für wässrige Lösungen organischer Körper 174 ff.; Molekularcohesion 175; isocapillare Lösungen 176; Capillaritätsconstanten homogener Flüssigkeiten organischer und anorganischer Salze 176 ff.; elektrolytische Dissociation (Verhalten von Rohrzuckerlösungen) 261, 262.
- Traube (J.) und Neuberg (O.), Einwirkung von Jod auf die Alkohole der Fettreihe 1321.
- Traube (M.), Zusammensetzung von Ueberschwefelsäure = Sulfurylhyperoxyd 412.
- Traube (W.), Sulfaminsäuren der aromatischen Reihe: Dibromphenyl-, Methylphenyl-, Diphenyl-,  $\beta$ -Naphtyl-, Diamylsulfaminsäure 2032 ff.
- Trautmann (E.), Bildung von Schwefelwasserstoff 407; siehe Nölting (E.).
- Trautsch (H.), Luftprüfer 2585.
- Treadwell (F. P.), Bestimmung von Schwefel in unlöslichen Sulfiden 2425 f.
- Treadwell (F. P.), Naef (E.), Cerkez und Rieter (E.), Bestimmung



- des Schwefels in Pyriten, Kupferkies und Bleiglanz 2426.
- Trevor (J. E.), gleichzeitige Löslichkeit von Salzen in Wasser 203; Löslichkeit von Doppelsalzen: Verhalten von Kaliumsulfat mit Kupfersulfat 204 f.
- Trillich (H.), Pfefferuntersuchung 2773; Malzkaffee und Kaffeesurrogate 2775 f.
- Trimble (H.), Tannin des Kastanienholzes 2002 f.
- Tröger (J.) siehe Otto (R.).
- Trotter (A. P.), siehe Rideal (S.).
- Trowbridge (J.), Dämpfung elektrischer Schwingungen 310 f.
- Tschaplowitz (F.), Bestimmung von Kohlensäure in Aschen 2457.
- Tscheglajew (W.), Bestimmung von Dielektritätsconstanten fester und flüssiger Körper 267.
- Tschelebijew (Ch.) siehe Tanatar (L.).
- Tschelebijew (H.) siehe Tanatar (S.).
- Tscherwen-Iwanoff (N.), polymeres Trichloracetonitril 672.
- Tschirch (A.), Phlobaphene und Gerbstoffe: China-, Tormentill-, Filix-, Ratanhia-, Ilicium-, Nelken-, Zimmt-, Kino-, Oatechuroth 2209 f.
- Tschirikow (A. D.), Jodstärkereaktion 2397 f.
- Tschitscherin (B. N.), periodisches System und Atomvolum der Elemente 94.
- Türin (V. v.), Bestimmung des Molekulargewichts von Metallen 125, 126.
- Turner (T.), Farbe von Messingblechen 2613 f.
- Turpin (G. S.), Einwirkung von Pikrylchlorid auf Amine 863 f.
- Tutkowsky (P.), Krystallform des Azocymols und anderer Azoverbindungen 1045.
- Tutton (A. E.), Krystallform von Anilidoisonitrosoaceton 1212 f.; des optisch activen glycerinsäuren Calciums 1623 f., von Acontin 2122; siehe Thorpe (T. E.).
- Uffelman siehe Claus (Ad.).
- Ulbricht, Futtermittelanalysen 2706.
- Ulbricht und Sauermann, Zusammensetzung verschiedener Papilionaceen 2709.
- Ulbricht (R.), und Förster (O.), Gasentwicklungsapparat 2584.
- Ullik, Darstellung von Tetramolybdänsäure 122.
- Ulsch (K.), Bestimmung von Stickstoff in Nitraten (gegen Lunge) 2432; Reduction von Salpetersäure zu Ammoniak, gasvolumetrische Bestimmung der Salpetersäure in Nitraten, Azotometer 2432 ff.; Saccharometerscala 2731.
- Ulsch (K.) und Ganzenmüller (Th.), Luftthermometer 2587.
- Umney (J. C.), afrikanischer Copaivabalsam 2245.
- Unna (P. G.), Filtrirapparat 2587.
- Uspensky (N.), Azoxybenzoësäuren und Derivate 1852 f.; o-, m-, p-Azobenzoësäurechlorid 1853.
- Valenta (E.), Doona zeylanica 2245 f.; Chutamaharz 2806; künstlicher Asphalt 2810; siehe Eder (J. M.).
- Vanni (A.) siehe Schiff (H.).
- Vanni (J.), elektrochemisches Äquivalent von Kupfer 271 f.
- Varda (G. de), Einwirkung des Lichtes auf Anethol: Photoanethol 1439 ff.; Condensationsproducte von o-, m- und p-Mononitrobenzaldehyd mit Salicylsäure: isomere Nitrodioxytriphenylmethancarbonsäuren 1464; salpetersaurer Milchsäure - Methyläther 1621.
- Varda (G. de) und Zenoni (M.), Condensationsproducte des m-Nitrobenzaldehyds mit Phenol und Resorcin 1429 ff.
- Varet (R.), Verhalten von Quecksilberhalogenverbindungen gegen Ammoniak 591 f.; Einwirkung von Ammoniak auf Cyanquecksilber und seine Verbindung mit Halogensalzen 656 ff.; Ammoniakverbindung des Cyanquecksilbers 659; Cyanverbindung des Magnesiums 659 f.; Cyanquecksilberverbindungen von Lithium, Cadmium und Zink 660; Bildung isopurpursaurer Salze 668 f.; Terebenten 767; Verbindungen des Pyridins mit Metallsalzen 845 f.
- Vatel (E.) siehe Massingnon (J.).
- Vaubel (W.), Constitution des Benzolringes und verwandter Ringe, Ring- und Kernbildung der Kohlenstoffverbindungen 745; Verhalten der Halogenverbindungen gegen alkoholo-

- lische Kalilauge 787 f.; Acetonkali und Acetonnatron 1473.  
 Veevers (H.), Fabrikation von Ammoniumsulfat 2785.  
 Veith (A.), Benzinrectification 2797.  
 Veith (A.) und Schestopal (C.), Erdölbildung 2792 f.; Erdölabbfälle für die Sodaerzeugung 2796.  
 Veley (V. H.), Einwirkung der Salpetersäure auf gewisse Metalle 431 f.; Verhalten von Salpetersäure gegen Blei 432 f.; siehe Burch (G. J.).  
 Venable (F. P.), Darstellung von Zirkoniumchlorid 575 f.  
 Venturini (V.), Untersuchung von Extracten 2232.  
 Vergnon (H. M.), Molekulargewicht resp. Molekularzustand von Flüssigkeiten: Fluorwasserstoff, Schwefel und Schwefelverbindungen 179 f.  
 Verneuil (A.), Quecksilberluftpumpe 2583.  
 Vernon (H. M.), Zerlegbarkeit von Elementen in Metaelemente (seltene Erden) 93; elektrische Entladung, Wirkung auf Chlor und Brom 304; Ausdehnung des Wassers 390; Modificationen des Phosphors 434 f.; Untersuchung über Mangantetrachlorid 547 ff.  
 Vesterberg (A.), Kohlenwasserstoffe des  $\alpha$ - und  $\beta$ -Amyrins 786; Oxydation von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Amyrin:  $\alpha$ - und  $\beta$ -Amyron 1369 ff.  
 Vezes (M.), Darstellung bromhaltiger Doppelverbindungen der Platinsalze 616 f.; Darstellung von jod- und stickstoffhaltigen Platinverbindungen 617 ff.  
 Viard (G.), Darstellung von Metallchromiten 543 f.  
 Viault, Sauerstoffgehalt des Blutes 2289 f.  
 Vicentini (G.), Leitungswiderstand von Zinnamalgamen 276.  
 Vidal (L.), Naphtalinblau als Sensibilisator 2848.  
 Vidal (R.), Umwandlung von Alkoholen in Amine durch Phospham 1325.  
 Vieth (P.), Butterproben 2724.  
 Vigna (A.) siehe Zecchini (M.).  
 Vignon (L.), Schmelzpunkt von Molekularverbindungen aromatischer Kohlenwasserstoffe 745 f.; Bestimmung von Aceton im Alkohol 2523 f.; Ammonbaumwolle 2814; Bestandtheile der Seide: Seidenleim, Fibroin 2817; Bildung von Farblacken, Vorgänge beim Färben 2824.  
 Vignon (L.) und Sisley (P.), nitrierte Seide 2817 f.  
 Villavecchia (V.) siehe Nasini (R.).  
 Ville (J.), Verbindungen von Aldehyden mit unterphosphoriger Säure 1445; Sulfanilcarbaminsäure und Salze 2037 f.  
 Villemontée siehe Gouré de Villemontée.  
 Villiers (A.), Umwandlung der Kartoffelstärke in Dextrin durch das Buttersäureferment: Cellulosein 2336 f.; Untersuchung von Weinen auf Schwefelsäure 2755.  
 Vincentini (G.) und Cattaneo (C.), Leitungswiderstand von Zinnamalgamen 276.  
 Violette (M.), Analyse der Butter 2567.  
 Vitali (D.), Einwirkung des Silberoxyds auf Metallsalze 608 f.; Nachweis von Saccharin 2527; Reaction von Cocain und Ecgonin 2547 f.; Eigenschaften fester Oele 2555; Schwefelsäure in gegypsten Weinen, Rothweinfarbstoffe 2580; Analyse der gegypsten Weine: Zustand der Schwefelsäure 2756.  
 Vivien (A.) siehe Lefranc (A.).  
 Vladesco (D.), Chlor gegen Methyläthylketon 1491 f.; Einwirkung von Chlor auf einige Ketone der Fettreihe 1492 ff.; Tetramethylpyrazin, homologe Methylindole 1494 f.  
 Völler (F.), Bestimmung von Indigotin im Indigo 2515 f.; Pyknometer 2583.  
 Vogel (E.), Absorptionsstreifen von Farbstoffen 353; Dunkelkammerbeleuchtung 2856.  
 Vogel (H. W.), Empfindlichkeit der Silbereosinplatten für Gelb und Blau 2853; Photographie der natürlichen Spectralfarben 2857.  
 Vogel (J. H.), Bestimmung des Calciums in Phosphaten 2444; Bestimmung von Thonerde, Eisenoxyd und Magnesia in Phosphaten 2444 ff.; Analyse von Weinen 2576; Bestimmung von Zucker im Wein, Analysen portugiesischer Weine 2578; goldhaltige Antimonerze in Portugal 2600; Ammoniumphosphat als Düngesalz 2701; Feigenwein 2760.  
 Vogel (O.), Apparat zur Kohlensäurebestimmung 2584.  
 Vogtherr (H.) siehe Jannasch (P.).

- Voigt (W.), Apparat zur Bestimmung der Dilatation fester Körper 128.
- Voit (C.), Glycogenbildung von Zuckerarten 2277.
- Voit (E.), Gehalt an Wasser, Asche, Eisen und Kalk bei Thieren 2281.
- Voit (T.), Verhalten von Milchzucker beim Diabetiker 2315.
- Volhard (J.), Lävulinsäurephenylhydrazonhydrazid, Methylindoleessigsäure 1697 f.; Darstellung von Brenzschleimsäure 1699 f.; Hydrochelidonsäure (Acetondiessigsäure) und Derivate 1756 ff.; Synthese des Dimethyloxetons 1761.
- Voller (A.), Photometrieren mit der Amylacetatlampe 2786.
- Volpi (A.), Darstellung einiger Homologen des Acridins 1007 f.
- Voltmer (L.), Einwirkung von Hydroxylamin, Aethoxylamin und Benzylloxylamin auf Senföle 723 ff.
- Vorländer (D.), Constitution der disubstituirten Oxalendiamidine 1170 ff.
- Vortmann (G.), Einwirkung einiger Substanzen auf Kobaltoxydulsalze 529 f.; elektrolytische Bestimmungen von Quecksilber, Zink, Antimon, Blei, Silber 2401 f.; elektrolytische Bestimmung von Metallen (gegen Luckow) 2402; elektrolytische Bestimmung von Metallen als Amalgam: Zink, Cadmium, Blei, Zinn, Wismuth, Antimon 2403; Verhalten von Salpetersäure 2405.
- Vofs (G.), ameisensaure Salze 1600 ff.
- Voswinkel (A.), Gummi aus Eierpilz 2213; Mannan aus *Secale cornutum* 2237; siehe Link (A.).
- Vrba (C.), Krystallform des Tellurdioxyds und basischen Tellursulfats 418.
- Vriens (J. G.), Dampfspannung des Kupferkaliumchlorids und seiner Lösungen 212 ff.
- Vrij (J. E. de), Bestimmung des Chinins im Tannat 2546.
- Waals (J. V. van der), osmotischer Druck bei Salz- und Säurelösungen 185.
- Wachsmuth (R.), elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene für Säuren und Salzlösungen 365 f.
- Wadsworth (G. W.), Condensation des Aceton-Phenanthrenchinons 1572.
- Waggener (W. J.), Quecksilberbarometer 2584.
- Wagner (E.), Bestimmung des Stickstoffs im Wasser 2416.
- Wagner (G.), Constitution des Pinens 774 f.; tertiäre Alkohole gegen Kaliumpermanganat, Trimethyl-, Dimethylisopropylcarbinol 1345; zur Hydroxylierungsmethode von Camphen und Limonen 1362; Oxydation aromatischer Verbindungen mit der Seitenkette  $C_8H_5$  (Safrol) 1395; Oxydation gemischter Monocarbylketone der aliphatischen Reihe 1482 ff.
- Wagner (G.) und Märcker, Düngungsversuche mit Ammoniaksalzen 2785.
- Wagner (M.) siehe Stöhr (C.).
- Wahl (R.) und Henius (M.), Rolle der Kohlensäure im Biere 2768 f.
- Waitz (K.), Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in Toluol 313.
- Wald (F.), Adhäsion beim Gefrierpunkt 30 f., Dampfdruck von Wasser und Eis 31.
- Walden (P.), Affinitäts- oder Dissoziationsconstanten organischer Säuren (Fettsäuren) 68 ff.; Tetrinsäure, Oxy- und Hydroxytetrinsäure 1678 ff.
- Walke (H.), Entzündungstemperaturen verschiedener Explosivstoffe 2665 f.
- Walke (W.), Explosivkraft von Nitroglycerin, explosiver Gelatine, Helhoft, Schiefsbaumwolle, Dynamit, Emmen-sit, Amidpulver, Oxonit, Tonit, Bellit, Mecit, Melinit und anderen Körpern 2668 ff.
- Walker, elektrisches Leitungsvermögen der  $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelinsäure 1804.
- Walker (J.), periodisches System: Stellung der Elemente Li, Be, B, C, N, O, F 90 f.; neuere Lösungstheorie 182.
- Wallach (O.), Rubeanwasserstoffsäure 728 ff.; Terpene und ätherische Oele 759 ff.; Verhalten des Pinens zu Brom 763 ff.; neue Derivate des Amylen-nitrosats 812 ff.; Einwirkung von Ammoniumformiat auf Menthon 906; Untersuchung über das sogenannte Carvylamin 906 ff.
- Wallenstein (F.) siehe Jolles (A.).
- Waller (E.), Eigenschaften von Niederschlägen und Verbindungsformen 2384; Bestimmung von Lithium in Wässern 2465.

- Walter (B.), Dispersion von  $\alpha$ -Brom-naphtalin 328; Absorptionsstreifen des Diamanten 350.
- Walter (G.), Ichthulin und Paranclein aus Karpfenrogen 2195 f.
- Walther, Synthese von Fett aus Fettsäuren im Organismus 2264.
- Wanklyn, Isoglyceridtheorie 2303.
- Wanklyn (A.), Aldepalmitinsäure aus Butter 2302.
- Wanklyn (J. A.) und Cooper (W. J.), Natur der Lösung: Contraction von Zucker, Chlor- und Bromnatrium 181.
- Wanklyn (J. A.) und Johnstone (W.), Glycerinbestimmung in Fetten 2555.
- Warden (C. J. H.), Asche von *Achyranthes aspera* 2227.
- Warder (R. B.), Flüchtigkeit wässriger Salzsäure 191 f.
- Warder (R. B.), Prüfung von Chemikalien 2385.
- Warrington (R.), Nitrification: Eigenschaften, Verhalten des Organismus der Salpetrigsäurebildung, der Salpetersäurebildung 2362 ff.; Nitrification durch Organismen 2695.
- Warnecke, Eikonogenentwickler 2849.
- Warren (C. J. H.), eisen- und chromhaltiger Boden 2689.
- Warren (H. N.), Verhalten explosiver Gase gegen Magnesiumlicht und Drummond'sches Kalklicht 162; Darstellung von Legierungen auf elektrolytischem Wege 301 f.; Verhalten des graphitartigen Siliciums 466 f.; Darstellung einer eigenthümlichen Modification von Silicium 467; Verhalten knallsaurer Salze 660; Trennung des Cadmiums vom Kupfer 2494 f.; Tiegel aus Platin, Flaschen 2591; Destillation von Natrium 2593; Siliciumhäute aus Siliciumwasserstoff 2630; Herstellung von Alkalinitriten 2631 f.; Erstarrungspunkt von Fettsäuren 2801.
- Warren (T. T. P. Bruce), Werthbestimmung der Kohlen für den Gebrauch der Dampfkessel 2779 f.
- Wartha (V.), Gefährlichkeit des Nickelcarbonyls 540 f.
- Warwick (A. W.), Bestimmung von Blei in Bleierzen 2495.
- Wassermann (A.) und Proskauer (B.), Diphtheriebacillus: Diphtherietoxalbumin 2370 f.
- Waterhouse, Alizarinblau als Sensibilisator 2847; Guajacol als Entwickler 2854.
- Watson (G.), Uebergang amorpher Niederschläge in den krystallinischen Zustand 379 ff.
- Watson (W.) siehe Boys (C. V.).
- Watt (A.), galvanische Verkobaltung 2608; photographische Entwicklung 2851.
- Watts, Scheidung des Rohrzuckersaftes 2734.
- Weber (A.), Glühofen für Herstellung von Knochenkohle 2731.
- Weber (C. O.), Anwendung von Magnesiacement 2687; Technik der Chrompigmente 2823; Farblacke 2825.
- Weber (H.) siehe Hintz (E.).
- Weber (H. A.), Reactionen von Tyrotoxin 2567.
- Weber (J.), Entfettung von Kartoffeln 2746.
- Weber (R.), Glas für Chemikalien 2675.
- Weber (W.) siehe Hintz (E.).
- Weeren (J. M.), Schwerlöslichkeit des reinen Zinks in Säuren 556 ff.
- Wege (H.), zur Kenntniss des Acetoxims 1212; Desoxybenzoine, isomere Benzylxylylketone und Derivate 1518 f.
- Wegner (R.), Darstellung von Dextran 2743.
- Wegscheider (R.) siehe Barth (L. v.).
- Wehmer (C.), Zersetzung der Oxalsäure durch Licht und Stoffwechselwirkung 2202; siehe Tollens (B.).
- Wehr (R.) siehe Claus (Ad.).
- Weibel siehe Bungener.
- Weigelt (C.), schwedischer Häringskuchen als Futtermittel 2713.
- Wein (C.), Bestimmung von Traubenzucker 2738.
- Weinstein (B.), Aräometer und deren Prüfung 132 f.
- Weinwurm (S.), Lactobutyrometer zur Fettbestimmung in der Milch 2566.
- Weiske (H.), Zusammensetzung von Knochen: Wirkung von Salzen 2284.
- Weiss (J.), eosinophile Zellen 2575.
- Weissmann (G.), Kernsand für Gießereizwecke 2592.
- Weizsacker (A.), Gewinnung von Stärkezucker 2742.
- Weld (F. C.), Schmelzpunkt verschiedener Metalllegierungen 2614.
- Wellemann (C.), Untersuchung fetter Oele 2557.

- Weller (H.), Desinfections- und Desodorisierungsmittel: Ozalin 2720.
- Wells (H. L.), Quecksilberluftpumpe 2583.
- Wells (J. S. C.), Trennung von Kupfer und Cadmium 2495; Analyse von Zinnerzen 2505.
- Welmans, Prüfung von Schweinefett 2802.
- Welter (A.), Einwirkung von unterchloriger Säure auf Monobromchinaline 938 ff.
- Weltner (L.) siehe Gräbe (C.).
- Wende (H.), Cellulosegummi 2181.
- Wender (N.), Drehung von Dextroslösungen: Einwirkung von Harnbestandtheilen 358.
- Wendt (G.), Genesis der Elemente 15; Entwicklung und Abstammung der Elemente 90; siehe Preyer (W.).
- Wense (W.), Bestimmung von Kalium als Perchlorat in Mineralien (Carnallit, Kainit) 2465.
- Werigo (Br.), aschefreies Albumin 2193.
- Werner (E. A.), Darstellung aromatischer disubstituierter Thiocarbamide 717; Zwischenreaction von Phenylthiocarbimid mit Essig- resp. Propionsäure 719 f.
- Werner (P.), substantive Tetraazofarbstoffe 2835.
- Wesendonck, Elektrizitätserregung durch die Reibung von Gasen an Metallen 266.
- Weyer (H.), siehe Anschütz (R.).
- Weyl (Th.), Chemie und Toxikologie des Tuberkelbacillus 2371.
- Wheeler (H. J.) siehe Tollens (B.).
- Whethlam (W. C. D.), Theorie der Ionenwanderung 302.
- Whipple, Photographie in Beziehung zur Meteorologie 2847.
- Whitby (A.) siehe Cripps (R. A.).
- White jun. (J.) siehe Morse (N.).
- Whitehead (C.), Anwendung von Cadmium bei der Goldprobe 2506.
- Whiteley (R. L.), Oelbad 2590.
- Whiteley (R. L.) und Wood (J. T.), Bestimmung von Gerbstoff 2526.
- Whitfield (J. E.), Untersuchung amerikanischer Quellwasser 2624.
- Wichelhaus (H.), Untersuchung über Methylnaphtaline 777 f.
- Wichmann (G.) siehe Schmidt (A.).
- Wicke (H.), Decortication und Ernährung von Getreide 2271.
- Wickers (H. A.), Lithiumcarbonat als Beschleuniger bei der Entwicklung mit Pyrogallol 2854.
- Widmann (O.), Constitution des Cymols 750 ff., 752; Aethylpropylbenzole 752 f.; Geschichte der Umlagerungen der Propylgruppe 759.
- Wiebe (H. F.), amtliche Prüfung der Thermometer 216 ff.
- Wiechmann (F. G.), Raffinoseabscheidung 2735.
- Wiedemann (E.), Neutralisationswärmen 246; innere Bewegungen, die das Leuchten hervorbringt; Phosphoreszenzlicht 354.
- Wiedemann (G.), Bestimmung des Ohm 272.
- Wien (M.), Messung elektrischer Widerstände mit Wechselströmen mit Hülfe des optischen Telephons 274.
- Wiener (O.), Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes 343.
- Wierik (J.) siehe Marchall (C.).
- Wigand (P.) siehe Tollens (B.).
- Wiggert (F.), Apparat zur Schwefelbestimmung im Eisen 2589.
- Wild (E.) siehe Jolles (A.).
- Wild (H.), Messung erdmagnetischer Inclination 314.
- Wilde (H.), Magnetisirung von Eisen, Nickel und Kobalt 317; Filterpresse 2586.
- Wilde (Pr. de) und Reychler (A.), Darstellung von Chlor 2625.
- Wildermann (M.), Reaktionsgeschwindigkeit: Einwirkung von Kali auf die Halogenderivate der Fettreihe 62 ff.; Constitution von Halogenverbindungen und Kohlenwasserstoffen 787; siehe Aisinmann (S.).
- Wiley (H. W.), Untersuchung von Dünger, milchwirtschaftlicher Producte (Milch, Butter), Wein, Zucker, Asche, Bodenarten 2551 f.; Beschlüsse der Agriculturchemiker der Vereinigten Staaten 2688; Kiefernhonigthau und Kiefernhonig 2727; siehe Crampton (A.).
- Wilkening (L.), Ausnutzung von Rüben 2734.
- Wilkes, Metallic- oder Metallpflaster, Bestandtheile 2603.
- Wilkinson, Analyse von Eisen und Aluminium enthaltenden Phosphaten, Bestimmung der in Wasser und Säuren löslichen Phosphorsäure 2552.
- Will (H.), Prüfung der Hefe auf Gähkraft 2738; Hefearten 2766.



- Will (W.), Darstellung, Verhalten von Oxybrenztraubensäure 1624 ff.
- Willard (F. T.) und Failyer (G. H.), Heberextractionsapparat 2590.
- Willgerodt (C.), Nitrosirung von Nitroverbindungen 822 f.; Darstellung von 3-Trinitrosophenyl-p-bromazobenzol 1035 f.; Darstellung von o-Monochlorphenylhydrazin 1272.
- Willgerodt (C.) und Boehm (A.), Darstellung und Eigenschaften von Pikryl-, o-p-Dinitrophenyl- und Nitroazo- resp. Nitronitrosoazo-p-chlorphenylhydrazin nebst deren Derivaten 1278 ff.
- Willgerodt (C.) und Mühe (E. G.), Darstellung und Eigenschaften von Pikryl-o-p-Dinitrophenyl-, sowie Nitroazo- resp. Nitronitrosoazo-m-chlorphenylhydrazinen und Derivaten derselben 1284 ff.
- Willgerodt (C.) und Schulz (Fr.), Untersuchung über Pikryl- resp.  $\alpha$ -Dinitrophenyl- $\alpha$ - und  $\beta$ -naphtylhydrazine 1288 ff.
- William (J. A. Mac), Nachweis von Albumin durch Sulfosalicylsäure 2550.
- Williams (F. M.), Haltbarkeit von Eisen und Stahl 2604.
- Williams siehe Balderin.
- Williams (R.), Bestimmung der Fettkörper im Olein 2558; Vorkommen von Mehlthau 2816.
- Wilm (E.), Eisensäuerlinge der Umgebung von Rennes-les-Bains 2617 f.
- Wilm (Th.), Zusammensetzung und Verhalten von Goldschwefel 449.
- Wilson jun. (D.) und Harper (P. R.), Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Grünfütter und Ensilagefütter 2712.
- Wilson (J. A.), Bestimmung des gebundenen Alkalis resp. deren Säuren in Seifen 2464; Trennung der Harz- und Fettsäuren 2525 f.; Bestimmung von Saccharose in Seife 2544; Türkischrothöl 2799; siehe Knowles (J.).
- Wilson (J. M.), Bestimmung von Schwefel in Stahl und Roheisen 2428.
- Wimmer siehe Mecke.
- Wimshurst (J.), neue Form einer Influenzmaschine 266.
- Windisch und Herzfeld (H.), Denaturirung der Branntweine 2740.
- Windisch (W.), Analysen von Brauweizen 2764.
- Winkelmann (A.), Wärmeleitung der Gase (Luft, Wasserstoff, Kohlensäure) 230; spezifische Wärme des Quecksilbers 233.
- Winkler (Cl.), Verhalten von Magnesium gegen Cer- und Thoriumoxyd 494 ff.
- Winkler (L. W.), Löslichkeit der Gase (Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff) in Wasser (Apparat) 156 f.
- Winogradsky (S.), Nitrificationsorganismen 2365; Bildung und Oxydation von Nitriten bei der Nitrification 2366 f.
- Winter-Samarang, Cylinder zur aräometrischen Untersuchung von Flüssigkeiten 2584.
- Winternitz (H.), Alkalimetrie des Blutes 2286; Eiweiß im Harn 2311.
- Winton, Anwendung von Chlornatrium bei der Kaliumbestimmung 2552.
- Winy siehe Roberts.
- Wirthle (F.) siehe Fischer (E.).
- Wisbar (G.), Zersetzung von Brenzweinsäure, Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure 1700; Verhalten der Brenzweinsäure gegen Licht 1701 f.
- Wislicenus (J.), Umsetzung stereoisomerer ungesättigter organischer Verbindungen 646 f.
- Wislicenus (W.), inactive Aepfelsäure aus Oxalessigäther 1682 f.
- Wislicenus (W.) und Lang (W.), Benzoylamidoxalessigäther und Benzoylamidobrenztraubensäure 1891 f.
- Wislicenus (W.) und Sattler (W.), Vereinigung von Oxaläther mit Aniliden: Aethoxalacetanilid und Homologe 1893 f.
- Wislicenus (W.) und Scheidt (M.), eine salzartige Verbindung des Phenylhydrazins mit Oxalessigäther 1291 f., mit Aethoxyloxalessigäther 1292 f.; Darstellung des letzteren 1683.
- Wismann (H. P.), Stickstoffgehalt der Hefe in ihren verschiedenen Gährstadien 2357 f.
- Wissokowicz (W.), Einfluss von Ozon auf das Wachsthum der Bacterien 2342.
- Witt (O. N.), Sulfosäuren von  $\beta$ -Naphtochinon,  $\beta$ -Naphtohydrochinonsulfosäure und Derivate, Farbstoffe 2074 f.; Chinone von Naphtolsulfosäuren 2075; neue Farbethorie 2821.
- Witt (O. N.) und Kaufmann (H.),  $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure, Untersuchung. Amido-, Nitrosonaphtolsulfosäure 2071 ff.

- Witt (O. N.), Noelting (E.) und Grandmougin (E.), Bildungsweise von Indazolderivaten 1079 ff.
- Wittelshöfer, Mais, Melasse und Roggen als Zumaischmaterial 2741.
- Wittkowsky (G.), Blutgase und Temperaturerhöhung 2290.
- Wittmack, Wiesen auf Moordämmen 2697 f.
- Wittwer, Vortrag über „Aetherlehre“ 17 f.; Wesen der positiven Elektrizität 18.
- Witz (A.), Nutzeffect von Lichtquellen 323.
- Wladimiroff, osmotische Versuche an lebenden Bacterien 186 f.; isosmotische (isotonische) Concentrationen 187.
- Wöschel (A.), Wetterechtheit von Farben 2822.
- Wohl (A.), Verhalten von Glycos- und Lävulosoxim 2171.
- Wohlrab (K.), Bestimmung von Eisenoxyd und Thonerde in Phosphaten 2443.
- Wolf (H.), Biazolone 1115 ff.
- Wolf (M.) und Lenarol (P.), Hydrochinon-, Hydroxylaminentwickler 2851.
- Wolfbauer (E.), Darstellung von Thonerdekohle für Aluminium- und -chloridfabrikation 2594.
- Wolff (C. H.), Nachweis von Arsenwasserstoff 2398.
- Wolff (L.), Salze und Derivate der Hydroxylävvulinsäure und Acetacrylsäure 1692 ff.
- Wolff (L.) und Gans (P. F.), Furazancarbonsäure aus Furazanpropionsäure, Cyannitrosoessigsäure 1636 ff.
- Wolffenstein (R.), Pflanzenalkaloide 2087; siehe Pinner (A.).
- Wolffhardt (R.), Einfluß des Alkohols auf die Magenverdauung 2745.
- Wolkow (M.) und Baumann (E.), Alkaptonurin: Bildung von Homogentisinsäure (isomere Dioxyphenyl-essigsäure) und Salzen 2309 f.
- Wollny (E.), Fruchtbarkeit der Ackerkrume durch die Thätigkeit der Regenwürmer 2693 f.
- Wollny (R.), Butteruntersuchung (Kunst- und Naturbutter) 2568 f.
- Wolz (M.), Reagensglas-Refractoskop 2588.
- Wood, Photographie mit Hülfe des elektrischen Funkens 2847.
- Wood (J. T.) siehe Whiteley (R. L.).
- Wood (R. W.), Verbrennung von Gasstrahlen 220.
- Woods (C. D.) siehe Atwater (W. O.).
- Woodworth siehe Atkinson.
- Woroschilsky (J.), Wirkung des Urans 2326.
- Wotzcal (E.), Solanin 2743.
- Wright (A.) und Thompson (C.), Versuche über ternäre Legirungen, Löslichkeit von Zink in geschmolzenem Wismuth 32.
- Wülcknitz (E. v.), Zusammensetzung von Andelheu 2712.
- Wülfig, Krystallform von Aluminiumchlorid 492.
- Wuich (N. Ritter v.), Verbrennungstemperatur von Explosivstoffen 2664.
- Wulff (L.), Verkochen von Zuckersäften 2734.
- Wulz (P.) siehe Bamberger (E.).
- Wunder (J.), animalische Leimung des Papiers 2815.
- Wyrouboff (G.), Polymorphismus und Pseudosymmetrie von Krystallen 3 f.; Polymorphismus von Chromaten und Sulfaten 4; Bau optisch activer Krystalle (Untersuchung an Lithiumsulfaten) 5 f.; Einfluß der Wärme auf Natriumsulfat 6; Verhalten der Salz-moleküle in Lösungen 172 f.; Krystallform von Ceriumdoppelsalzen 492 ff., des Natrium- und Strontiumdichromats 545.
- Youle (W. E.) siehe Rideal (S.).
- Young (S.), specifisches Volum von Flüssigkeiten und deren Dämpfen 138 f.; Molekularvolumina gesättigter Dämpfe von Benzol und Halogenderivaten 139 bis 143 (Tabellen); Dampfdrucke und Molekularvolumina der Essigsäure 145 ff.; Dampfdrucke, kritische Daten und Molekularvolumina von Kohlenstofftetrachlorid und Zinntetrachlorid 147 ff.; Dampfdruck des Dibenzylketons 164; Dampfdruck des Quecksilbers 164 f.; Darstellung des Dibenzylketons 1521 f.
- Young (W. C.), feste und flüchtige Substanzen im Wasser 2418; Normalwallrathkerzen 2791.
- Young (T. Gr.) und Smith (W.), Extraction des Goldes aus geringhaltigen Erzen 2611.
- Zacharias (E.), Einwirkung von Ammoniak auf nitrosubstituirte o-Amido-



- benzoësäureester; Oxychinazolinverbindungen 1820 ff.
- Zahn (G. H.), elektrischer Widerstand des Wismuths 277.
- Zaleski (St. S.), Ingolsee 2616.
- Zaloziecki (R.), Bildung von Erdöl und Erdwachs 2791; Kritik der Arbeit „Entstehung des Erdöles“ 2792; Constitution der Sauerstoffverbindungen im Erdöl 2793 f.; Bildung saurer Verbindungen im Erdöl 2794 f.; siehe Lunge (G.).
- Zanetti (C. U.), Constitution der Homologen des Pyrrols 844 f.; Constitution der Aethylpyrrole 845; siehe Ciamician (G.).
- Zatti (C.) und Ferratini (A.), Molekulargewicht des Nitrosoindols 1313; Einwirkung von Jodmethyl auf  $\alpha$ -Methylindol 1313 ff.
- Zawadsky (J.), Urorosein aus Urobilin 2306.
- Zawadsky, Zusammensetzung von Pankreassaft 2320.
- Zecchini (M.) und Vigna (A.), italienische Weine 2755.
- Zehnder (L.) siehe Hagenbach (E.); siehe Röntgen (W. C.).
- Zeidler (A.), Vorkommen von Bakterien in Würze und Bier 2763 f.
- Zeitler (J. N.), Abwässer einer Federnfabrik 2718.
- Zelinsky (N.), symmetrische und isomere Dimethyldioxyglutarsäure, Dimethyloxybutyrolactonsäure 1753 ff.; isomere Dimethyladipinsäuren; Dimethyldicyanadipinsäureäther 1778 ff.
- Zelinsky (N.) und Besredka (A.), stereoisomere Trimethylbernsteinsäuren 1743 ff.
- Zelinsky (N.) und Buchstab (L.), isomere Phenylmethylbernsteinsäuren aus Bromphenylessigäther 1970 f.
- Zelinsky (N.) und Krapivin (S.), isomere Dimethyldioxyglutarsäure 1754 f.
- Zenoni (M.) siehe Bertoni (G.); siehe Varda (G. de).
- Zepharovich (v.), Krystallform von ameisensaurem Strontiumkupfer 1603.
- Zettnow, Silbererythrosinplatten 2848.
- Zibell (J. D.) siehe Kostanecki (St. v.).
- Ziegler (A.), Analyse von Ferrochrom, -aluminium, -wolfram, -silicium, -titan 2490 ff.
- Ziemssen (H.) siehe Lellmann (E.).
- Zillessen (H.), Bildung von Milchsäure und Glycose bei gestörter Circulation und Blausäurevergiftung 2263 f.
- Zincke (Th.), Einwirkung von Chlor auf o,p-Oxychinoline 972 ff.
- Zincke (Th.) und Fuchs (O.), Hexachlor-p-diketo-R-hexen und Derivate: Chlormethyl- und -phenylpyridoncarbonsäuren und Derivate 1512 f.
- Zincke (Th.) und Küster (Fr. W.), Verhalten von Hexachlor-o-diketo-R-hexen und Tetrachlorobenzochinon beim Erhitzen und zu Phosphorpentachlorid 1514; Identität von Propylenessigsäure mit Aethylidenpropionsäure 1688.
- Zincke (Th.) und Rabinowitsch (S.), Einwirkung von Chlor auf Phenole: Heptachlor-, Trichlorresorcin; Bildung von Trichloracetylpentachlorbuttersäure und Methylester; Tetrachlordiketo-R-penten,  $\alpha, \beta$ -Dichloracrylsäure, Salze und Derivate 1372 ff.
- Zinsser (F. J.), Untersuchung über aromatische Nitrile 675.
- Zölffel (G.), Gerbstoffe der Algarobilla und Myrobalanen: Ellaggengerbsäure, Ellagsäure 2210 f.
- Zulkowski (K.), Cement; chemische Constitution der Hochofenschlacken und Cemente 2602.
- Zuntz (N.), Verdauung und Nährwerth der Cellulose 2258.
- Zuntz (N.) und Magnus-Levy (A.), Verdaulichkeit und Nährwerth von Brot 2272.

# Sachregister.

|                |          |                       |           |          |                       |
|----------------|----------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------|
| Aeq.           | bedeutet | Aequivalent.          | Nachw.    | bedeutet | Nachweisung.          |
| Anal.          | "        | Analyse.              | Prüf.     | "        | Prüfung.              |
| Anw.           | "        | Anwendung.            | Pseudom.  | "        | Pseudomorphose.       |
| Atomw.         | "        | Atomwärme.            | Scheid.   | "        | Scheidung.            |
| Best.          | "        | Bestimmung.           | Schmelzp. | "        | Schmelzpunkt.         |
| Bestandth.     | "        | Bestandtheil.         | Siedep.   | "        | Siedepunkt.           |
| Bild.          | "        | Bildung.              | Spannkr.  | "        | Spannkraft.           |
| chem.          | "        | chemisch.             | sp. G.    | "        | specifisches Gewicht. |
| Const.         | "        | Constitution.         | sp. V.    | "        | specifisches Volum.   |
| Dampfd.        | "        | Dampfdichte.          | sp. W.    | "        | specifische Wärme.    |
| Darst.         | "        | Darstellung.          | therm.    | "        | thermisch.            |
| Eig.           | "        | Eigenschaften.        | Umwandl.  | "        | Umwandlung.           |
| Einw.          | "        | Einwirkung.           | Untersch. | "        | Unterscheidung.       |
| Erf.           | "        | Erfindung.            | Unters.   | "        | Untersuchung.         |
| Erk.           | "        | Erkennung.            | Verb.     | "        | Verbindung.           |
| Erstp.         | "        | Erstarrungspunkt.     | Verh.     | "        | Verhalten.            |
| Gewg.          | "        | Gewinnung.            | volumetr. | "        | volumetrisch.         |
| Krystallf.     | "        | Krystallform.         | Vork.     | "        | Vorkommen.            |
| lat. Dampfw.   | "        | latente Dampfwärme.   | Wirk.     | "        | Wirkung.              |
| lat. Schmelzw. | "        | latente Schmelzwärme. | Zers.     | "        | Zersetzung.           |
| Lösl.          | "        | Löslichkeit.          | Zus.      | "        | Zusammensetzung.      |

Die einzeln aufgezählten Salze und zusammengesetzten Aether stehen im Allgemeinen unter dem Namen der Säure oder des Salzbilders, die Haloidverbindungen organischer Radicale bei letzteren.

Bei den Chlor-, Brom-, Jod-, Nitro-, Amidosubstitutionsproducten siehe auch Mono- oder Di- oder Tri- u. s. w. -chlor-, -brom- u. s. w. substitutionsproducte. Statt Orthochlor-, Metachlor-, Parachlor- u. s. w. derivate siehe Mono-, Di- u. s. w. derivate (Ortho-, Meta- und Paraderivate sind durch die kleinen vorgesetzten resp. Buchstaben (o-), (m-), (p-) angedeutet). In der Reihenfolge der Substitutionsproducte ist chlor- vor brom-, brom- vor jod-, jod- vor nitro-, nitro- vor amido- gestellt, so daß z. B. zu suchen ist: Dinitrochlorbenzol bei Monochlordinitrobenzol; Nitrometabromnitrobenzol bei Monobromdinitrobenzol u. s. w.

Für die *Schreibweise complicirter Formeln*, namentlich für *aromatische Verbindungen*, ist als Richtschnur in Erwägung genommen, daß graphische Formeln namentlich aus praktischen Rücksichten allgemein zu vermeiden sind. Die sogenannten „Stellungen der Gruppen am Benzolkern“ sind daher mittelst Ziffern in kleinen eckigen Klammern ([2] für die Ortho-, [3] für die Meta- und [4] für die Parastellung in Bezug auf [1]) angebracht und die Bindungsstriche thunlichst derart, daß die ganze Formel linear bleibt; z. B. in der Formel für *p-Azosulfoxybenzolphloroglucin*:  $C_6H_5(SO_3H)[4]-N[1]=N-C_6H_2(OH)_3$ , beziehungsweise für *Diamidotriphenylmethan*:  $C_6H_5-C\equiv[(C_6H_4NH_2)_2H]$ .

|  |   |
|--|---|
| Abdampfschalen: Beschreibung 2581.     | Schwefelsäure - Accumulatoren 287;        |
| Abflusssäure: von Zuckerfabriken 2715. | Chemie desselben 287 f.                   |
| Absorptionswärme: des Ammoniaks 238.   | Acetacrylsäure: Darst., Eig., Verh. 1695. |
| Accumulatoren: chem. Proceß von        | Acetacrylsäure-Aethyläther: Darst. aus    |

- $\beta$ -Monobromlävulinsäureäther, Eig., Siedep., Verh. 1695.
- Acetaldehyd (Aldehyd): Wärmebild. durch Compression 100; Ausflusgeschwindigkeit 172; Verbrennungswärme 254; optische Constanten 334 f.; Verh. gegen m-Phenyldiamin 1013; Nachw. 2523; Durchlässigkeit für Licht 2846; siehe auch Aldehyd.
- Acetamid: Wirk. 2323.
- Acetanilid: Unters., krystallographische Unters. 34; Krystallf. 877; Verh. gegen Oxaläther 1893; Wirk. 2323.
- Acetanilide: Morphotropie 877.
- Acetattartronsäure-Aethyläther: Bild., Siedep., Eig. 1630.
- Acetbernsteinsäure-Aethyläther: Verh. 1753.
- Acet-m-brom-p-toluid: Bild. 1562 f.
- Aceteichenholzgerbsäure: Verh. bei der Reduction 2210.
- Acetessigätherhydrazid, siehe Phenyl- $\beta$ -hydrazocrotonsäure-Aethyläther.
- Acetessigaldehyd: Verh. 1071; Verh. gegen Hydroxylamin 1176.
- Acetessigsäure: Synthesen, Unters. der Geschwindigkeit 64 f.
- Acetessigsäure-Aethyläther: Wärmebild. durch Compression 100; Aldehyduramide, Verh. mit Benzaldehyd und Harnstoff 699; Verh. gegen  $\alpha$ ,m-Xylylenhydrazin 1302 f.; Verh. gegen Natriumdisulfit 1596; Einw. von Chlor, von Sulfurylchlorid 1658; Einw. von Chlorwasserstoffsäure 1661; siehe  $\beta$ -Oxycrotonsäure-Aethyläther.
- Acetessigsäurehydroxamsäure: Darst., Eig., Verh. 1161.
- Acetessigsäure-Methyläther: Verh. 1791.
- Acetessigsäurephenylhydrazon - Phenylhydrazin: Bild., Lösl. 1714.
- Acetimidomethenäthendisulfid: Bild., Eig. 664 f.
- Acetimidomethenpropendisulfid: Bild., Eig. 667.
- Acetmalonsäure-Aethyläther: Darst., Unters., Eig., Verh. 1653.
- Acetmalonsäure - Aethyläthernatrium: Bild., Eig., Verh. 1653.
- Acetobenzamid: Bild. beim Erhitzen von Benzonitril mit Essigsäure, Schmelzp. (Tabelle), Bild. neben anderen Producten beim Erhitzen von Acetonitril mit Benzoësäure 1599.
- Acetomesidin: Spaltungsproduct bei der Einw. von salzs. Hydroxylamin auf Acetomesitylen 1259.
- Acetomesitylen: Verh. gegen salzs. Hydroxylamin 1259; Unters. 1887.
- Aceton: Atomconstanten 98; Wärmebild. durch Compression 100; Capillaritätsconstante 169; Ausflusgeschwindigkeit 172; Molekularrefraction (Tabelle) 333; Drehungs- und Brechungsvermögen 360; elektromagnetische Drehung der Lösungen 364; Einw. oxydirender Mittel 670; Bild. bei der Einw. von Kaliumpermanganat auf Dimethylisopropylcarbinol 1345; Farbstoffbild. mit Diazobenzolchlorid 1471; Einw. von Natrium 1486; Verh. gegen Opiansäure 1896; Prüf. 2522 f.; Best. im denaturirten Alkohol 2523.
- Acetondicarbonsäure: Einw. von Phenylhydrazin, Umwandl. in Methylphenylpyrazoloncarbonsäure 1713; Einw. von Diazobenzol, Bild. von Disbenzolazoacetone statt des isomeren  $\omega$ -Dihydrazons des Mesoxalaldehyds 1174 f.; Darst. 1799 f.
- Acetondicarbonsäure-Aethyläther: Ketonformel 1708; Darst., Unters. 1800.
- Acetondicarbonsäure - Methyläther: Bild., Eig. 1657 f.
- Acetondiessigsäuredilacton: Verh. gegen Hydroxylamin 1691; Verh. gegen Phenylhydrazin 1691 f.; Verh. gegen Salzsäure 1692.
- Acetondiessigsäuredioxim: Bild. aus dem Dilacton, Eig., Lösl., Verh. 1691.
- Acetonitril: Verb. mit Borfluorid, Darst., Eig., Zus. 670; Einw. von Essigsäure, von Benzoësäure, von Phenyllessigsäure, von Phenylpropionsäure (Tabelle) 1898.
- Acetonkali: Unters. 1473.
- Acetonnatrium: Einw. von Chlorkohlensäureäther 1476.
- Acetonnatron: Unters. 1473.
- Acetonoxalsäure-Aethyläther: Unters., Salze 1706 f.
- Aceton - Phenanthrenchinon: Condensation 1572.
- Acetonylaceton: Einw. von Salpetersäure 1477.
- Acetonylacetonhydrazon: Eig., Schmelzpunkt, Zus., Lösl., Verh. 1477.
- Acetophenon: Verh. gegen Natrium 1474; Bild. aus Acetophenonnatrium 1475; Verh. gegen Opiansäure 1896.
- Acetophenonnatrium: Zus., Verh. 1474.
- Acetophenonoxalsäureoxim: Bild., Verh. 1798.

- Acetophenonoxim: Darst., Schmelzp., Verh. 1161.
- $\beta$ -Acetophenonpinakolin: Bild. aus Acetophenonnatrium 1475.
- Acetophenonpinakon: Bild., Zus. 1474.
- Acetopropionamid: Bild. beim Erhitzen von Propionitril mit Essigsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Acetopropylalkohol: Bild. bei der Zers. von Acetyltrimethylencarbonsäure 649; Bild., Zus. 1727.
- Acetopropylalkoholoxim: Darst. Verh., Anhydrid 648.
- Acetopropylalkoholoximanhydrid: Darstellung, Eig. 1726.
- Acetopropylbromid: Bild. 649; Bild., Siedep., Eig. 1727.
- Acetoprotocatechon: Bild., Schmelzp., Verh. 1390.
- Acetothiënon: Verh. 1792.
- Acetothiënonoxaloxim: Bild., Eig., Schmelzp., Const. 1796 f.
- Acetothiënonoxalsäure (Thiënylpyrotraubensäure): Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1792 f.; Unters., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1793 f.
- Acetothiënonoxalsäure - Aethyläther (Thiënylpyrotraubensäureäther): Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1792.
- Acetovanillon: Darst., Eig., Schmelzp., Siedep., Verh., Oxydationsproducte, Const. 1386 f.; Synthese aus Guajacol 1388.
- Acetovanillonbaryum: Eig. 1389.
- Acetovanillonitril: Darst., Schmelzp., Lösl., Zus., Verh. 1190.
- Acetovanillonkupfer: Eig., Verh. 1389.
- Acetovanillon-Monomethyläther: Bild., Verh. 1387.
- Acetovanillonoxim: Eig. 1387.
- Acetovanillonphenylhydrazin: Eig. 1387; Eig., Schmelzp. 1390.
- Acetoveratron (Acetovanillon - Methyläther, Methylacetovanillon): Eig., Schmelzp., Siedep., Lösl., Verh. 1389.
- Acetoxim: Unters. 1211; Verh. gegen schweflige Säure 1242, gegen Phosphorpentasulfid 1245.
- Acetoximbenzolsulfosäureäther: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1212.
- Acetoximessigsäureäther: Darst., Zus., Eig., Verh. 1212.
- Acetoximisobuttersäureäther: Zus., Darst. 1212.
- Acetoxim- $\beta$ -naphthalinsulfosäureäther: Zus., Eig., Schmelzp. 1212.
- Acetoxim-p-toluolsulfosäureäther: Zus., Darst., Schmelzp., Verh. 1212.
- Acetoxypalmitinsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1806 f.
- Acet-p-toluidid: Verh. gegen Oxaläther 1894.
- v-Acetxylid: Verh. bei der Nitrierung 872.
- 1,2-Acetylacetamidobenzoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1826.
- 1,3-Acetylacetamidobenzoësäure: Bild., Const., Eig., Schmelzp. Lösl., Verh., Salze 1826.
- Acetylacetessigsäure-Aethyläther: Darstellung, Siedep., Verh. 1652.
- Acetylacetovanillon: Bild., Verh. 1387; Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1389 f.
- Acetyläpfelsäureanil: Darst., Lösl., Schmelzp. 1675.
- Acetyläpfelsäure- $\alpha$ -dinaphtalid: Bild., Lösl., Verh. 1675.
- Acetyläpfelsäure- $\beta$ -naphthyl: Eig., Schmelzp. 1675.
- Acetyl-(6)-äthoxyl-(2)-oxypyridin-(3,5)-dicarbonestersäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1767.
- Acetyl-anti-p-äthylbenzophenonoxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1152.
- Acetyl-syn-p-äthylbenzophenonoxim: Eig., Verh., Lösl. 1152 f.
- Acetyläthyl-o-toluidin: Eig. 891.
- Acetyläthyl-o-xylidin: Eig. 896.
- Acetyl-o-amidoacetophenon: Verh. gegen alkoholischen Ammoniak 1065.
- Acetylalizarinbordeau: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2843.
- Acetylalizarincyanin: Eig., Verh. 2844.
- Acetyl-o-amidoacetophenon: Verh. gegen alkoholisches Ammoniak 1065.
- Acetyl-o-amidoacetophenonoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1089.
- Acetylamidoäthenylamidocarvacrol: Schmelzp. (Tabelle) 1405.
- Acetylamidoäthenylamidothymol: Schmelzp. (Tabelle) 1405.
- Acetyl-o-amidobenzaldehyd: Verh. gegen alkoholisches Ammoniak 1065.
- Acetyl-o-amidobenzylacetanilid: Darst., Eig., Schmelzp. 1000.
- Acetylamidomethyläthylisoxazol: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1218.
- 1,2-Acetylamidonaphtalinsulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2069.
- Acetyl- $\alpha_1\beta_1$ -amidonaphtoläthyläther: Eig., Zus. 1415.
- Acetyl- $\beta, \beta_1$ -amidonaphtoläthyläther: Bild., Zus., Schmelzp. 1414.
- Acetylamido-p-thiophenol: Darst. durch

- Reduction von p-Dithioacetylphenylamin 1365.
- Acetylamidotoluylsäure: Bild. bei der Oxydation von o-Toluchinaldin, Eig., Verh. 963 f.
- Acetylanilidotrichlorketochinolin: Eig., Schmelzp. 976.
- $\alpha$ -Acetylanisaldoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1133 f.
- $\beta$ -Acetylanisaldoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1134.
- Acetylanisketonsäureoxim: Schmelzp. 1228.
- Acetylanthranilsäure: Bild. durch Oxydation von Aniluvitoninsäure 965.
- $\alpha$ -Acetylbenzaldoxim: Const., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1132 f.
- $\beta$ -Acetylbenzaldoxim: Const., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1133.
- Acetyl-Benzenyl- $\alpha,\beta$ -naphtylendiamin: Darst., Eig., Schmelzp. 1129.
- Acetylbenzoïn: Verh. 1366.
- Acetylbenzolazo- $\psi$ -cumenol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1058.
- Acetylbenzolazo-p-kresol: Darst., Schmelzp., Verh. 1057 f.
- Acetylbenzolazo- $\beta$ -naphtol: Verhalten 1058.
- Acetylbenzolhydrazo- $\psi$ -cumenol: Zus., Darst. 1058.
- Acetylbenzolhydrazo-p-kresol: Darst., Eig., Schmelzp., Zus. 1058.
- Acetylbenzolhydrazo- $\alpha$ -naphtol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1059 f.
- Acetylbenzoylanisoxim, hoch schmelzendes: Eig., Schmelzp. 1223.
- Acetylbenzoylanisoxim, niedrig schmelzendes: Schmelzp., Eig., Verh. 1223.
- Acetylbenzoylcyanmethyl ( $\alpha$ -Cyanbenzoylacetone): Bild., Eig., Zus., Verh. gegen Ammoniak, Phenylhydrazin 672.
- Acetylbenzylthiocarbamid: Darst., Eig. 721.
- Acetylbrenztraubensäureoxim: Const., Darst., Verh. 1136 f.
- Acetyl brombenzol: Eig. des Hydrazons 748; Darst., Eig. 803.
- Acetyl- $\alpha$ -bromnaphtalin: Darst., Eig. 803.
- Acetyl- $\beta$ -bromnaphtalin: Darst., Eig. 803.
- Acetylbromprotocotoïn: Darst. 2216.
- Acetylbutylchloraloxim: Darstellung, Schmelzp., Verh. 1167.
- Acetylcarbanilamidothiophenol: Darst., Eig., Schmelzp. 1038.
- Acetylcarbinol: Darst. aus Monochloracetone 1330; Abscheidung aus dem Acetat, Eig., Verh. 1331 f.
- Acetylcarbinolosazon: Darst. 1332.
- Acetylcarbintricarbonsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Verh. 1652 f.
- Acetylchlorid: Wärmebild. durch Compression 100; Ausflugs geschwindigkeit 172; Einw. von Zinkäthyl 1349; Verh. gegen Chloralammoniakverbb. 1444.
- Acetyl-p-chlorthiophenol: Eig., Siedep. 1377.
- Acetyl- $\psi$ -cumolazophenol: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1059.
- Acetyl- $\psi$ -cumolhydrazophenol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1059.
- Acetylcytisin: Bild., Eig., Schmelzp. 2143.
- Acetyldiamidooxyphenyltolyl: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1059.
- Acetyldibenzylthiocarbamid: Bildung, Verhalten 718.
- $\beta$ -Acetyldihydrocollidinmonocarbonsäure-Aethyläther: Bild., Eig. 847.
- $\alpha$ -Acetyl- $\beta$ ,3-dimethylindol: Bild., Eig. 844.
- Acetyldinitrocarvacrol: Darst., Eig., Krystallf. 1404 f.; Schmelzp. (Tabelle) 1405.
- Acetyldinitrothymol: Schmelzp. (Tabelle) 1405.
- Acetyldiphenylamin (Phenylacetanilid): Krystallf. 654.
- Acetyldiphenylenoxyd: Verh., Const., Eig., Schmelzp. 1362 f.
- Acetyldiphenylenoxydhydrazon: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1363.
- Acetyldiphenylenoxydnoxim: Darst., Eig., Schmelzp. 1363.
- Acetyldiphenylmethylenhydrazin: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1264.
- Acetylen: Bild. aus Bromoform 743 f.; Unters. 744.
- Acetylenbromid: Molekularrefraction und Dispersion 339.
- Acetylendicarbonsäure: Bild. des Esters des amidoäthylsubstituirten Monoamids, Eig. 831.
- Acetylene, disubstituirt: Darst. aus monosubstituirten 742.
- Acetylene, monosubstituirt: Verh. gegen alkoholisches Kali 742.
- Acetylenkupfer: Darst. 743.
- Acetylfenchylamin: Schmelzp. 762.
- Acetylfiisetin: Zus. 2218.
- Acetylformylcampher: Siedep., Schmelzpunkt 1552.

- Acetylgentiseindimethyläther:** Bild., Eig., Schmelzp. 2159 f.  
**Acetylglutarsäure-Aethyläther:** Verb. gegen Ammoniak 1753.  
 **$\alpha$ -Acetylglutarsäure-Aethyläther:** Darstellung, Siedep. 1733.  
**Acetylharnstoff:** Verbrennungswärme 242; Bildungswärme 243.  
**Acetyl-m-homobenzhydrilamin:** Eig., Schmelzp. 913.  
**Acetyl-o-homobenzhydrilamin:** Bild., Eig., Schmelzp. 913.  
**Acetyl-p-homobenzhydrilamin:** Eig., Schmelzp. 912.  
**Acetyl-o-homo-p-oxybenzonitril:** Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1195.  
**Acetyl p-homosalicenylamidoxim:** Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1193.  
**Acetyl-o-homosalicylonitril:** Darst., Eig., Zus., Verh. 1194.  
**Acetyl-p-homosalicylonitril:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1191 f.  
**Acetyllindigweiß:** Darst., Eig., Verh. 1308.  
**Acetylisoeugenol:** Bild., Siedep., Eig., Schmelzp. 1391.  
**Acetyl-anti-p-isopropylbenzophenonoxim:** Eig., Schmelzp. 1154.  
**Acetyl-syn-p-isopropylbenzophenonoxim:** Verh. 1155.  
**Acetyljodbenzol:** Darst., Eig. 803.  
**Acetylmenthylamin:** Bild. 906.  
**Acetyl-p-methoxybenzhydrilamin:** Darstellung, Eig., Schmelzp. 1144.  
 **$\alpha$ -Acetyl- $\alpha$ -methoxylbenzophenonoxim:** Schmelzp., Verh. 1137.  
 **$\beta$ -Acetyl- $\beta$ -methoxylbenzophenonoxim:** Schmelzp. 1137.  
**Acetylmethyläthylamidoisoxazol:** Darstellung, Schmelzp., Eig., Lösl., Zus., Verh. 1066.  
**Acetylmethylglyoxalphenylhydrazoxim:** Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1106 f.  
**Acetylmethylindazol:** Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1089.  
**Acetylmethylisoxazon:** Darstellung, Schmelzp., Verh. 1160 f.  
**Acetylmethylphenanthrolin:** Darst., Eig., Schmelzp., Eig. der Salze, Verh. 997.  
**Acetyl-2-methyl-3(n)-phenyltetrahydrochinazolin:** Darst., Eig., Schmelzp. 1001.  
**Acetylmethyl-o-xylidin:** Bild. 895.  
**Acetylmonoamidobutyltoluol:** Eig. 821.  
**Acetyl- $\alpha$ -monoamidopalmitinsäure:** Unters. 1807.  
**Acetylmonoamido-p-toluchinolin:** Darstellung, Eig., Schmelzp. 992.  
**Acetyl-o-monoamido-p-toluchinolin:** Darst., Eig., Schmelzp. 994.  
**Acetyl-ana-monoamido-m-xylochinolin:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 999.  
**Acetylmonobenzylthiocarbamid:** Bild., Eig. 718 f.  
**Acetyl-p-monobrombenzophenon:** isomere Oxime, Schmelzp. 1223.  
**Acetyl- $\alpha$ ,m-monobrombenzophenonoxim:** Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1224.  
**Acetyl- $\beta$ ,m-monobrombenzophenonoxim:** Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1224 f.  
**m-Acetylmonochlorphenol:** Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
**o-Acetylmonochlorphenol:** Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
**p-Acetylmonochlorphenol:** Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
**Acetyl-ana-monochlor-o-amido-p-toluchinolin:** Eig., Schmelzp. 995.  
**Acetylmonochlor-p-oxychinolin:** Bild., Eig., Schmelzp. 973.  
**Acetyl-m-monochlorthiophenol:** Bild., Eig., Siedep., Lösl. 1376.  
**Acetyl-o-monochlorthiophenol:** Eig., Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
**Acetyl-o-mononitrobenzolazol-p-kresol:** Darst., Zus., Schmelzp., Eig., Verh. 1058.  
**Acetyl-m-mononitrobenzolazo- $\beta$ -naphthylamin:** Darst., Eig., Schmelzpunkt 1049.  
**Acetyl-p-mononitrobenzolazo- $\beta$ -naphthylamin:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1048 f.  
**Acetylmononitroindazol:** Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1080.  
 **$\beta$ -Acetyl-naphtylglycolsäure:** Darst., Schmelzp. 1993.  
**Acetyl- $\alpha$ -naphtylhydrazin:** Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1116.  
**Acetyl- $\alpha$ -naphtylsulfocarbizin:** Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1118.  
**Acetyl-nicotenylamidoxim:** Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1187.  
**Acetyl-o-nitrobenzyl-p-toluidin:** Verh. 914.  
**Acetyl-o-nitrooxyazobenzol:** Darst., Schmelzp., Eig., Verh., Zus. 1060.  
**Acetylnitrosalicylaldehyd:** Bild. 1544.  
**Acetyl-ar-octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin:** Eig., Verh. 958.  
**Acetyl-ac-octohydro- $\beta$ -naphtochinolin:** Bild., Eig., Verh. 956.



- Acetyl-ar-octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 957.
- Acetyl-m-oxybenzenylamidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1251; Bild., Schmelzp. 1462.
- Acetyl-p-oxybenzenylamidoxim: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1249.
- Acetyloxybenzonitril: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1250.
- Acetyl-m-oxybenzonitril: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1461.
- Acetyl - anti - p - oxybenzophenonoxim: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1155 f.
- Acetyl - syn - p - oxybenzophenonoxim: Darst., Verh. 1156.
- Acetyloxyhydrazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1058 f.
- $\alpha$  - Acetyl -  $\beta'$  - oxyhydromuconsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1649.
- Acetyloxyisoxazoldicarbonsäure-Aethyläther: Bild., Lösl., Schmelzp. 1711.
- b-Acetyloxy- $\alpha$ -truxillsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 2007.
- Acetylpaconol: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1515.
- Acetylphenoxäthylamin: Schmelzpunkt 900.
- $\alpha\alpha$  - Acetylphenoxyäthan: Bild., Eig., Siedep. 1493.
- Acetyl-o-phenylazo- $\alpha$ -naphtol-m-carbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1299.
- Acetylphenylcarbazinsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1274 f.
- Acetylphenyldisazo- $\alpha$ -naphtol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1297 f.
- $\alpha$  - Acetylphenylglyoxylsäure: Const., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1134.
- $\beta$  - Acetylphenylglyoxylsäure: Const., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1135.
- Acetylphenylharnstoff: Darst., Schmelzpunkt, Zus., Verh. 1202.
- Acetylphenylhydrazin: Bild., Eig., Schmelzp. 2154.
- $\beta$ -Acetylphenylhydrazin: Unters. 1652.
- Acetylphenylhydrazonphtalaldehydsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1903 f.
- Acetylphenyloximidoacetonitril: Darst., Schmelzp., Verh. 1257.
- Acetyl-1-phenylpyrazol: Const. 1073.
- 4-Acetyl-1-phenylpyrazol: Darst., Zus. 1074.
- Acetylpiperonylketonsäureoxim: Zus., Darst. 1227 f.
- Acetylpropionyl: Darst., Lösl., Eig., Verh., Siedep. 1488.
- Acetylpropiophenon: Darst. 1529.
- Acetyl-anti - (normal) - propylbenzophenonoxim: Schmelzp., Eig., Verh. 1153.
- Acetyl - syn - (normal) - propylbenzophenonoxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1154.
- Acetylpseudonitrosoanthron: Bild. Eig. 825.
- Acetylsulfid (Thioessigsäureanhydrid): Darst. 1606.
- Acetyltetrachlor-p-ketochinolin: Eig., Schmelzp. 975.
- Acetyltetrahydrochinolin: Unters. 962; Oxydation zu Oxalylanthranilsäure 968.
- Acetyltetrahydro -  $\beta$  - naphtochinaldin: Eig. 955.
- Acetyltetrahydro -  $\alpha$  - naphtochinolin: Eig., Verh. 950.
- Acetyltetrahydro -  $\beta$  - naphtochinolin: Bild. 954.
- Acetyltetrahydro-o-toluchinolin: Siedep., Schmelzp. 943.
- Acetyltetrahydro-p-toluchinolin: Eig., Siedep. 943.
- Acetyltetrahydro - o, p - xylochinolin: Siedep. 945.
- Acetyltetramethylencarboxylsäure-Aethyläther (Aethylacetyltetramethylencarboxylat): Molekularrefraction und Dispersion 339.
- Acetylthionylglyoxylsäureoxim: Const., Schmelzp., Eig., Verh. 1136.
- Acetylthiophennitril: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1136.
- Acetyl-p-toluolazophenol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1059.
- Acetyl-p-toluolhydrazophenol: Darst., Zus., Verh. 1059.
- Acetyl-p-tolylhydrylamin; Bild., Eig., Verh. 911.
- Acetyl-anti-o-tolylphenylketoxim: Darstellung, Verh. 1157.
- Acetyltrimethylen: Verh. 1727.
- Acetyltrimethylencarbonsäure: Darst. 647; Darst. und Verh. des Oxims 648; Zers. 649; Const. 1725.
- Acetyltrimethylencarbonsäure - Aethyläther: Verh. 651.
- Acetyltrimethylencarbonsäureoxim: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1726.
- Acetyltrimethylencarboxylsäure-Aethyläther (Aethylacetyltrimethylencarboxylat): Molekularrefraction und Dispersion 339.



- Acetyltrimethylenoxim:** Darst. 647 f.; Bild., Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1726.  
**Acetylxylylidin:** Verh. gegen Natrium 895.  
**Acetyl-anti-xylylphenylketoxim:** Eig., Schmelzp., Verh. 1158.  
**Acetyl-syn-xylylphenylketoxim:** Lösl., Schmelzp., Verh. 1158.  
**Achryanthus aspera:** Unters. der Asche 2227.  
**Acidimetrie:** Wirkungswerth der Lösungen 2408.  
**Ackerboden,** siehe Boden.  
**Ackerbohne:** Zus. 2219.  
**Ackererde:** Einfluss der Regenwürmer auf die Ackerkrume 2693 f.; Stickstoffverb., Säureamide, Alkalamide 2694; siehe Boden (Ackerboden).  
**Aconin:** Bild., Lösl., Eig., Zus., Goldsalz 2122.  
**Aconitin:** aus *Aconitum napellus*, Unters. 2121; Zers., Krystallf. 2122; Best. 2123; Verh. 2545.  
 **$\beta$ -Aconitin:** Bild. aus *Aconitum napellus*, Const. 2123.  
**Aconitoxalsäure-Triäthyläther:** Unters. der verseifenden Wirk. von Kaliumacetat 1589; Darst., Eig., Lösl., Verh. 1733.  
**Aconitoxalsäure-Triäthylätherbaryum:** Darst., Eig., Verh. 1733.  
**Aconitoxalsäure - Triäthylätherblei:** Lösl., Bild. 1733 f.  
**Acridin:** Darst. 1004; Darst. einiger Homologen 1007; siehe Akridin.  
**Acridinorange:** Darst. 2834.  
**Acrolein:** Bild. bei der Darst. des Glycids 1386; Einw. von Schwefel 1458.  
**Acrylsäure-Aethyläther:** Bild. 1595.  
**Acrylsäure-Methyläther:** Verh. gegen Methylalkohol 1594.  
**Actinometer:** Unters. elektrochemischer Construction 300; Anw., Darst. 368.  
**Activität, optische:** Unters. 110.  
**Additionsproduct:** von Hydrobenzoin und o-Tolylcyanat 1366.  
**Additionsproduct:** isomeres von Isohydrobenzoin und o-Tolylcyanat 1366 f.  
**Adhäsion:** Unters., Verh. beim Gefrierpunkt 30.  
**n-Adipinsäure:** Vork. im Rübensaft 2225.  
**Adonin:** Bild., Eig., Lösl., Verh. 2182; Wirk. 2326.  
**Aepfelsäure:** Affinitätsgröfse 72; Bildungswärme fester Salze 248; Anw. der Messung des Drehungsvermögens auf die Best. von Verb. mit Phosphormolybdaten 361; Bild. durch Zers. von  $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -oxybuttersäure 1646; Vork. im Traubensaft, Gewg. 1681 f.; Vork. im Rübensaft 2225; Einfluss bei der Verdauung der Eiweissstoffe 2274.  
**Aepfelsäure, active:** Lösungs-, Bildungs- und Neutralisationswärme 244 f.  
**i-Aepfelsäure:** Bild. durch Reduction von Oxalessigäther mit Natriumamalgam 1682 f.  
**Aepfelsäure- $\alpha$ -dinaphtalid:** Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1675.  
**Aepfelsäurediphenylhydrazid:** Einw. von Phosgen 1119.  
**l-Aepfels. Calcium:** Bild. neben dem r-weins. Salz aus den Weinrückständen mit Calciumcarbonat 1682.  
**Aepfelwein:** Zus. von englischem und amerikanischem 2759.  
**Aethan:** Best. im Leuchtgas 2513.  
**Aether:** Gefrierpunktsdepression als Lösungsmittel 121.  
**Aether (Aethyläther):** Vertheilung der Bernsteinsäure zwischen diesem und Wasser 38; Einw. von Fluor 401; Verh. gegen Licht, gegen Sauerstoff 1319 f.; reiner, Siedep. 1320; Einfluss auf die Glycogenbild. in der Leber 2278; siehe Aethyläther.  
**Aethertheorie:** Unters. 18.  
**Aethoxalacetanilid:** Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1893.  
**Aethoxalacet-p-toluidid:** Darst., Eig., Schmelzp. 1894.  
**Aethoxaläthylacetanilid:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1895.  
**o-Aethoxybenzoësäureamid:** Darst., Eig., Schmelzp. 1463.  
**o-Aethoxybenzoës. Calcium:** Zus. 1463.  
**o-Aethoxybenzonitril:** Darst., Eig., Verh. 1463.  
**o-Aethoxybenzylamin:** Chlorhydrat, Platindoppelsalz, Phenylhydrazinverb. 1462 f.  
**Aethoxybuttersäure-Aethyläther:** Bild., Siedep., Bild. des Amids 1594.  
 **$\alpha$ -Aethoxycinchonins. Silber:** Verh. 1576.  
**m-Aethoxydibenzolsulfondiäthyl-o-phenylendiamin:** Bild., Eig. 887.  
**m-Aethoxydibenzolsulfon-o-phenylen-diamin:** Darst., Eig., Verh. 887.  
**m-Aethoxydioxychinazolin:** Bild., Eig. 887.

- Aethoxylamin: Einw. auf Senföle 724.  
 Aethoxylmonobenzoylimidopropylcyan-  
 äthyl: Verh. 671.  
 Aethoxyloxalessigsäure - Aethyläther:  
 Darst., Eig., Verh. 1683.  
 Aethoxyloxalessigsäure - Aethyläther-  
 Phenylhydrazin: Darst., Schmelzp.,  
 Lösl., Verh. 1292.  
 Aethoxyloxalessigsäure - Aethyläther-  
 Phenylhydrazon: Darst., Eig., Lösl.,  
 Verh. 1292.  
 $\alpha$ -Aethoxyl- $\alpha$ -oxypyridin: Bild., Verh.  
 1767.  
 (6)-Aethoxyl-(2)-oxypyridin-(3,5)-dicar-  
 bonestersäure: Bild., Eig., Lösl.,  
 Silbersalz 1766.  
 (6)-Aethoxyl-(2)-oxypyridin-(3,5)-dicar-  
 bonestersäure - Diäthyläther: Bild.,  
 Eig., Schmelzp., Verh. 1767.  
 Aethoxyloxy pyridindicarbonsäure: Ver-  
 halten 1769.  
 (6)-Aethoxyl-(2)-oxypyridin-(3,5)-dicar-  
 bonsäure(Aethoxyloxydinicotinsäure),  
 Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1767.  
 (6)-Aethoxyl-(2)-oxypyridin-(3,5)-dicar-  
 bonsaures Silber: Eig. 1768.  
 Aethoxyl- $\alpha$ -pyridondicarbonsäure:  
 siehe (6)-Aethoxyl-(2)-oxypyridin-  
 (3,5)-dicarbonestersäure.  
 (6)-Aethoxyl- $\alpha$ -pyron-(3,5)-dicarbon-  
 säure-Aethyläther: Const., Verh. 1766.  
 m-Aethoxy-o-phenylendiamin: Unters.  
 885; Bild., Eig., Verh. 886.  
 Aethoxypropionsäure: Bild. 1594.  
 $\alpha$ -Aethoxy pyridin: Darst., Eig. 853.  
 Aethylacetanilid: Krystallf. 654.  
 Aethylacetattartronsäure - Aethyläther:  
 Bild., Siedep., Eig., Verh. 1630.  
 Aethylacetessigsäure-Aethyläther: Ein-  
 wirkung von Aethylenbromid und  
 Natrium 651.  
 Aethylacetovanillon: Eig., Schmelzp.,  
 Lösl. 1389.  
 Aethylacetovanillonketoxim: Bild., Eig.,  
 Schmelzp. 1390.  
 Aethylacetylen- $\alpha$ -bromhydrat siehe  
 Monobrombutylen.  
 Aethylacridin: Eig., Schmelzp., Verh.  
 1007.  
 $\alpha$ -Aethylacrolein: Unters. 1686.  
 Aethyladditionsproduct  $C_6H_4(-CO-NH_2,$   
 $-NH_2) \cdot (COOC_2H_5)_2$ : Bild. aus  
 o-Amidobenzamid und Oxalsäure-  
 äther: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh.  
 1836.  
 Aethyläther: Vertheilung in Wasser  
 42; Wärmewirk. 100; Molekular-  
 gewichtsbest. mittelst der Siedepunkts-  
 erhöhung 119; Compressibilität 166,  
 167; Compressibilitätscoefficient 168;  
 Capillaritätsconstanten 169; Ausflufs-  
 geschwindigkeit 172; Best. der Di-  
 elektricitätsconstanten 270; Einfluß  
 des Druckes auf den Brechungs-  
 exponenten 330; (Tabelle) 331; Mole-  
 kularrefraction 333; Einw. von  
 Wasserstoffsuperoxyd im Lichte  
 1319 f., Eig., Verh. 1320; Bild. neben  
 Aethyljodid bei der Einw. von Jod  
 auf Aethylalkohol, Verh. gegen Brom  
 1321; Darst. aus Bromäthyl 2638;  
 siehe auch Aether.  
 Aethylalkohol: Esterificationsgeschwin-  
 digkeit 58, 59; Atomconstanten 98;  
 Wärmebild. durch Compression 100;  
 Molekulargewichtsbest. 118; Mole-  
 kulargewichtsbest. mittelst der Siede-  
 punktserhöhung 119; Dampftensionen  
 bei verschiedenen Drucken 161;  
 Compressibilität 167; Compressibili-  
 tätscoefficient 168; Capillaritätscon-  
 stanten 169; Ausflufgeschwindigkeit  
 172; Molekularcohesion 175; Cohäsion  
 der Gemische mit Propylalkohol,  
 Ameisensäure und Wasser nebst ihrer  
 Beziehung zur Dampfspannung 193;  
 Interpolationsformel für Lösungen  
 198; Best. der Dielektricitätsconstan-  
 ten 270; Brechungsexponent (Tabelle)  
 331; Molekularrefraction 333; Dre-  
 hungs- und Brechungsvermögen 360;  
 Verh. gegen Jod, gegen Brom 1321;  
 Gährungsproduct der Reinculturen  
 normaler Saccharomyceten 2767;  
 siehe auch Alkohol.  
 Aethylallyläther: Verh. gegen Mercuri-  
 salze 788; Einw. von Chlorwasser-  
 stoff, von Bromwasserstoff 1338.  
 Aethylamidopiperonyl- $\omega$ -carboxylanhy-  
 drid: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp.  
 2011 f.; Schmelzp., Lösl. 2012.  
 Aethylamin: Verb. mit Pyridin 615;  
 Schwefelderivate, Darst., Selenderi-  
 vate, Darst. 833; Bild. durch Einw.  
 von Aethylalkohol auf Phospham  
 1325.  
 Aethylaminsulfocyanplatin: Eig. 661.  
 Aethylaminverbindungen: geschwefelte,  
 Unters. 837.  
 Aethylanilbiguanid: Bild. 684; Darst.,  
 Eig., Verh. 1048.  
 Aethylbenzol: Vork. im technischen  
 Xylol 2638.  
 Anti-p-Aethylbenzophenonoxim:  
 Const., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh.  
 1152.

- Syn-p-Aethylbenzophenonoxim: Const., Eig., Schmelzp., Lösl. 1152.  
 p-Aethylbenzoylanilid: Darst., Zus., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1152.  
 Aethylbenzylphenylthiocarbamid: Darstellung, Eig. 722.  
 Aethylbergapensäure: Bild., Eig. 1541.  
 Aethylbernsteinsäure: Verh., Verh. gegen Pilzculturen 1867; Bild. neben Aethylmaleinsäure durch Einw. von Jod auf Natriumbutenyltricarbonsäureäther 1876; Unters. 1876 f.  
 Aethylbernsteinsäureanhydrid: Bild., Siedep., Ueberführung in Methylitaconsäure und Aethylmaleinsäureanhydrid 1877.  
 Aethylbromid: Wärmebild. durch Compression 100; Ausflusgeschwindigkeit 172; Molekularrefraction und Dispersion 339; Verh. gegen Brom 788; Bild. 1321.  
 Aethylbutyläther: Darst., Siedep. 1345.  
 Aethylcarbamin: Brechungsindex (Tabelle) 336.  
 $\alpha$ -Aethylchinolin: Verh. bei der Oxydation 964.  
 Aethylchlorid: Verh. gegen Chlor 788 f.  
 Aethylcitraconsäure: Umwandl., Lösl., Schmelzp., Verh. 1908.  
 Aethylcrotonamidobenzoësäure: Bild., Const., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1325 f.  
 $\alpha$ -Aethylcrotonsäure: Bild., Schmelzp. 1727.  
 $\alpha$ -Aethylcumarin: Eig., Schmelzp., Darst. von Derivaten 1545.  
 $\alpha$ -Aethylcumaroxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1545.  
 $\alpha$ -Aethylcumaroximessigäther: Eig., Schmelzp. 1545.  
 Aethylcumarphenylhydrazon: Eig., Schmelzp., Verh. 1545.  
 o-( $\beta$ )-Aethylcumarsäure: Verh. seiner Ester gegen Alkohol 1595.  
 Aethyl-p-cymylketon (Propiono-p-cymon): Darst., Siedep., Eig., Verh. bei der Oxydation, Oximverb. 1479 f.  
 Aethyldicarboxylglutaconsäure-Aethyläther: Bild., Verh. 1777.  
 Aethyldicarboxylglutarsäure - Aethyläther: Bild., Verh. 1777.  
 Aethyldimethylbernsteinsäure: Lösl. in Wasser 1768; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Zinksalz 1776 f.  
 Aethyldimethyldihydronaphtalin: Bild., Eig. 2157.  
 Aethyldimethylnaphtalin: Bild., Eig., Siedep. 2157.  
 Aethyldioxydinitrodiphenylamin: Strukturformel 908.  
 Aethyl- $\beta$ -diseleniddiphtalaminsäure: Bild., Eig., Verh. 833 f.  
 Aethyldisulfid: Bild., Siedep., Eig. 2028.  
 Aethyldisulfiddiphtalaminsäure: Darst., Eig., Verh. 833.  
 Aethylen: Molekulargewicht 118; Spectrum 348; Einw. von Nitrosylchlorid 654; Zers. 741 f.; Bild. bei der Einw. von Zinkäthyl auf Isobutyrylchlorid 1349.  
 Aethylenbenzenyldiamin: Darst. 831.  
 Aethylenbromür: Verh. gegen Silbernitrit, Verh. gegen Diazobenzolsulfat 807.  
 Aethylenchlorhydrin: Geschwindigkeitscoëfficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen; diprimäres, Stellung der Chlor- und Hydroxylgruppen 66.  
 Aethylenchlorür: Atomconstanten 98; Molekularrefraction (Tabelle) 333.  
 Aethylen-diamin: Einw. auf Thioamide, auf Dibrombernsteinsäureäther 831.  
 Aethylen-diaminsulfocyanplatin: Eig. 661.  
 Aethylen-dicyanid: Verh. 1182.  
 Aethylen-dikresoläther: Bild., Eig., Unters. 901.  
 Aethylen-disulfosäure: Bild., Eig. 664.  
 Aethylen-disulfos. Silber: Bild. 664.  
 Aethylenisodiphenylamidin: Darstellung durch Condensation 1007.  
 Aethylenmercaptandibenzoësäure-Aethyläther: Bild. durch Zers. des Imidothiobenzoësäure-Aethylenätherdibromhydrats 828.  
 Aethylenmethylphenyldiamin: Darst., Eig., Verh. 899.  
 Aethylenphenyldiamin: Unters. 897; Darst. 897 f.; Verh. gegen Benzoylchlorid, Verh. des Chlorhydrats gegen Kaliumcyanat 898.  
 Aethylenphenylharnstoff: Bild. 898.  
 Aethylenphenylsulfocarbamid: Darst. 898.  
 Aethylen-sulfoxycarbonat: Identität mit Ketomethenäthendisulfid 666.  
 Aethylen-o-tolyldiamin: Eig. 898.  
 Aethylen-p-tolyldiamin: Darst. aus p-Toluidoäthylphtalimid, Eig. 898.  
 Aethylenurethan: Bild., Eig., Verh. 692.  
 Aethylen-m-xylyldiamin: Darst. aus m-Xyloäthylphtalimid, Eig. 899.  
 Aethylfisetin: Zus., Eig., Verh. 2218 f.

- Aethyläsetol:** Bild. 2219.
- Aethylformylcampher:** Siedep., Eig. 1552.
- Aethylfumarsäure:** Bild. neben Aethylmaleinsäure durch Erhitzen isomerer Bromäthylbernsteinsäuren mit conc. Salzsäure 1676; Uebereinstimmung mit Fittig's und Fränkel's Methylmesaconsäure 1678; Identität mit Oxypentinsäure 1680.
- Aethylfumars. Kalium:** Bildung aus Fumarsäure-Diäthyläther 1672 f.
- Aethylglyoxalindicarbonsäure:** Darst., Eig., Lösl., Verh. 1705.
- Aethylharnstoff:** Verbrennungswärme 253.
- Aethylhexylketon:** Oxydation 1483.
- $\alpha$ -Aethyl- $\beta$ -hydroxybuttersäure:** Darst., Eig. 648 f.
- Aethylidenchlorid:** Atomconstanten 98; Molekularrefraction (Tabelle) 333.
- Aethylidenpropionsäure:** Identität mit Propylidenessigsäure 1688.
- Aethylidenthioharnstoff:** dem Methylenthioharnstoff ähnliches Verh. 709.
- Aethylimidomethenäthendisulfid:** Bild. 665 f.; Verb. mit Zinnchlorür, Eig. 666.
- Aethylisobutylketon:** Oxydation 1483.
- Aethylisoformanilid:** Siedep. 932.
- Aethylisopropenyläther:** Bild. 742 f.
- Aethylisophtalsäure:** Darst., Eig., Schmelzp., Salze 1943.
- Aethylisophtals. Calcium:** Eig., Lösl. 1943.
- Aethylisopropylcarbinol:** Bild. neben anderen Producten bei monatelangem Behandeln von Zinkäthyl mit Isobutyrylchlorid, Eig., Siedep. 1349.
- Aethylisopropylketon:** Bild. neben anderen Producten bei monatelangem Behandeln von Zinkäthyl mit Isobutyrylchlorid 1349; Oxydation 1483 f.
- Aethylitaconsäure:** Umwandl., Lösl., Schmelzp. 1908.
- Aethyljodid:** Wärmebild. durch Compression 100; Ausflusgeschwindigkeit 172; Molekularrefraction 333; Molekularrefraction und Dispersion 339; directe Bild. aus Aethylalkohol 1321.
- Aethylmaleinsäure:** Bild. ohne Nebenproduct bei der Einw. von alkoholischem Kali auf isomere Brombernsteinsäuren, neben Aethylbernsteinsäure durch Einw. von Jod auf Natriumbutenyltricarbonsäureäther, neben Aethylfumarsäure durch Erhitzen isomerer Brombernsteinsäuren mit concentrirter Salzsäure, durch Verseifung von Chlorbutenyltricarbonsäureäther 1676; Bild. aus Aethylbernsteinsäure und Baryumcarbonat, Uebereinstimmung mit Fittig's und Fränkel's Methylcitraconsäure 1677; Bildung aus Aethylfumarsäure durch Destillation mit Phosphorsäureanhydrid 1680.
- Aethylmaleinsäureanhydrid:** Bild. neben Methylitaconsäure aus Aethylbernsteinsäureanhydrid 1677.
- Aethylmaleins. Ammonium:** Verh. gegen Salzlösungen 1677.
- Aethylmaleins. Kalium:** Darst., Eig., Lösl. 1673 f.
- Aethylmaleins. Silber:** Bild., Eig. 1674.
- Aethylmalonamid:** Krystallf., Bild. 1628.
- Aethylmalonsäure:** Verh. 1631.
- Aethylmalonylchlorid:** Darstellung, Eig., Verh. 1583.
- Aethylmercaptan:** Bild. 2028.
- Aethylmercaptid:** Bild. 2028.
- Aethylmercaptophtalimid:** Darst., Eig., Verh. 834; Verh. 835, 837.
- Aethylmesaconsäure:** Identität mit Oxhexinsäure 1680; Darstellung, Lösl., Schmelzp., Verh. 1908.
- Aethylmethyläpfelsäure:** Bild., Schmelzpunkt, Eig. 1707.
- Aethylmethylamin:** Darst., Eig., Siedep. 2029.
- Aethylmethylbernsteinsäure:** Bildung, Schmelzp. 1747; Unters. 1750.
- Aethylmethylcarbinol:** Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Aethylmethylcarboxyglutarsäure:** Eig., Schmelzp., Verh., Lösl., Salze 1776.
- Aethylmethylglutarsäuren:** Darstellung aus Aethylmethylcarboxyglutarsäure 1776.
- Aethylmethylmaleinsäure:** Verh. des Ammoniumsalzes: Spaltung in das Imid 1677.
- Aethylmethylmaleinsäureanhydrid:** Bildung, Siedep., Lösl. 1707.
- Aethylmethylmaleinsäureimid:** Zus., Bild. aus dem Ammoniumsalz der Säure 1678.
- $\alpha$ -Aethylnaphtylamin:** Verh. gegen Diazoverbb., gegen Sulfanilsäure 948.
- p-Aethylnaphtylendiamin:** Bildung aus dem chlorwasserstoffs. Salz, Eig., Verh. gegen Chlorkalk 949.
- Aethylnitrolsäure:** Verhalten gegen schweflige Säure 1243.
- Aethyl-m-oxybenzenylamidoximäthyläther:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1251.

- Aethyl - p - oxybenzenylamidoximäthyl-  
äther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl.  
1249.  
 $\alpha$ -Aethyl- $\beta$ -oxybuttersäure: Bild., Verh.  
1727.  
 $\beta$ -Aethyl- $\gamma$ -oxychinaldin: Darst. aus dem  
Phenylamidoäthylcrotonsäuremethyle-  
äther, Eig. 940.  
Aethyloxals. Kalium: Bild. 1589.  
o-Aethyl-oxybenzaloxim: Bildung, Eig.,  
Schmelzp., Lösl. 1462.  
Aethyl - m - oxybenzenylamidoximäthyl-  
äther: Bild., Zus., Eig., Schmelzp.,  
Verh. 1461.  
 $\alpha$ -Aethyl- $\delta$ -oxyvalerians. Silber: Bild.  
1722.  
Aethylphenyldihydro -  $\beta$  - naphotriazin:  
Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1063.  
Aethylphenylglycin: Darst., Eig., Verh.  
1306.  
 $\alpha$ -Aethyl- $\beta$ -phenylhydroxypropionsäure:  
Darst., Schmelzp., Lösl., Silbersalz  
1890.  
Aethylphosphorsäure: Verh. bei der  
Verseifung 1591 f.  
Aethylpiperidinbetaïn: Bild., Eig., Verh.  
1616 f.  
 $\beta$ -Aethylpiperidon: Darst., Verh. 1722.  
Aethylpropyläther: Darst., Siedep. 1345.  
Aethylpropylbenzole: Unters. 752 f.  
p-Aethylpropylbenzolsulfamid: Schmelz-  
punkt 753.  
p-Aethylpropylbenzol- $\beta$ -sulfamid: Kry-  
stallform 753.  
Aethylpropylketon: Oxydation 1483.  
2-Aethyl- $\beta$ -pyrazol: Bild. aus Aethyl-  
glyoxalindicarbonsäure, Schmelzp.  
1705.  
 $\beta$ -Aethylpyridin: Bild., Eig. 856.  
Aethyl- $\alpha$ -pyridon: Eig., Verh. 853.  
 $\alpha$ -Aethylpyridylketon: Verh. 1496; Dar-  
stellung, Eig. 1497.  
 $\beta$ -Aethylpyridylketon: Darst., Eig., Verh.,  
Siedep., Darst. von Salzen 1500.  
 $\beta$ -Aethylpyridylketonoxim: Eigenschaf-  
ten, Schmelzp. 1500.  
 $\beta$  - Aethylpyridylketonphenylhydrazon-  
säure: Eig. 1500.  
C-Aethylpyrrol: Unters. 845.  
Aethylpyrrole: Const. 845.  
Aethylsalicylaldehyd: Darstellung, Eig.,  
Schmelzp., Lösl. 1462.  
Aethylsalicylcampher: Eig., Schmelzp.  
1554.  
Aethylsaligenylcampher: Bildung, Eig.,  
Schmelzp. 1554.  
Aethylsulfochlorid: Verh. gegen Aethyl-  
mercaptan 2027 f.  
Aethylsulfonacets. Kalium: Bild. neben  
Methyläthylsulfon 1491.  
Aethylsulfondiphtalaminsäure: Bildung,  
Eig., Verh. 837.  
Aethylsulfonphenylsulfonal: Spaltung  
durch Alkalien 2039.  
Aethylsulfonsulfonal: Verhalten gegen  
Kalilauge, Wirkung auf Thiere,  
Zus. 1447; Spaltung durch Alkalien  
2039.  
Aethylthiocarbimid: Molekularrefrac-  
tion und Dispersion 340.  
Aethyl- $\psi$ -thiosinamin: Eig. 716.  
p-Aethyltoluol: Wirk. des Lichtes auf  
die Bromirung 794 f.  
Aethyl - p - tolyldihydrotolutriazin: Zus.,  
Darst., Eig., Schmelzp. 1064.  
Aethyltolylketon: Bild. neben p-Toluy-  
säure 1856.  
Aethyltricarballysäure: Bild., Schmelz-  
punkt, Eig., Lösl., Salze 1634 f.  
Aethylurethanophenylelessigsäure: Dar-  
stellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh.  
1935.  
Aethylurethanophenylelessigsäure-Aethyl-  
äther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl.,  
Verh. 1935.  
Aethyl-o-xylidin: Verh., Eig. 896.  
Aethyl-m-xyllylketon (Propiono-m-xy-  
lon): Eig., Siedep. 1478.  
Aethyl-p-xyllylketon (Propiono-p-xylon):  
Verh. 1479.  
Aethyl - m - xyllylketonphenylhydrazid:  
Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1478.  
Affinität, siehe Verwandtschaft.  
Affinitäts- (oder Dissociations) constanten  
organischer Säuren: Unters. 68 f.  
Agar-Agar: Anw. zur Spaltung des  
Essigsäure-Methyläthers 49.  
Aggregatzustand: Continuität des festen  
und des flüssigen 23; allgemeine  
Beziehungen zur Const. 220.  
Agricurchemie: Bericht von Cali-  
fornien, von Connecticut, der Verei-  
inigten Staaten 2688.  
Akridin: Unters. der Jodmethyle; Ver-  
halten gegen Alkalien 971; siehe  
Acridin.  
Akustik: Anw. akustischer Thermo-  
meter zur Messung hoher Tempera-  
turen 229.  
Alanin, Wärmewerth pro Gramm 259.  
 $\alpha$ -Alanin: Verh. gegen Jodwasserstoff  
1597.  
 $\beta$ -Alanin: Verh. gegen Jodwasserstoff  
1597.  
Albumin: Molekulargewicht 123 f., 124;  
Wärmewerth von Serum- resp. Eier-



- albumin 258; Zers. von Blut- und Eieralbumin durch Salpetersäure (Verh. der Nitroproducte) 1923; asche-freies, Unters. 2193; Nachw. mit Sul-fosalicylsäure 2550; Best. im Harn 2573.
- Albuminoïdstickstoff: Best. 2417.
- Albumon: Vork. im menschlichen Blut-serum 2291.
- Albumose: Bild. bei der Einw. von Druck auf Eiweiß 2192; Bild., Eig., Verh. 2196 f.; Bild. aus Fibrin 2197.
- Albumosen: Wirk. 2198; Verh. bei der Biuretreaction 2550.
- Alchemie: Beiträge zur Geschichte der Alchemie 16.
- Aldehyd: Prüf. 2523.; Best. im Spiritus 2521 f.
- Aldehydammoniak: Wirk. 2323.
- Aldehydblau: angebliche Muttersub-stanz des Aldehydgrüns, Zus. als An-hydrotrialdol-p-rosanilin 1008 f.; Syn-these 1011.
- Aldehyde: Einw. von Fluor 401; Einw. auf Thioamide 722; Condensation mit Benzoylpiperidin 1002; Einw. auf Azo-verb. 1042; Nachw. im Alkohol 2518, 2519 f.; Durchlässigkeit für Licht 2846.
- Aldehydgrün: Anw. zur Demonstration der Complementärfarben bei Vor-lesungsversuchen 322; Unters., Darst. 1008; Wirk. der Schwefelagentien 1010 f.
- m-Aldehydobenzoësäure: Bild., Eig. 681; Phenylhydrazone 682.
- p-Aldehydobenzoësäure: Bild., Eig. 681 f.; Phenylhydrazone 682.
- m-Aldehydobenzoës. Kupfer: Eig. 682.
- p-Aldehydobenzoës. Kupfer: Eig. 682.
- Aldehydoxime: Unters. 1132 f.
- Aldepalmitinsäure: Vork. in der Kuh-butter 2302.
- Aldoxim des Methylhydratropaalde-hyds: Verh. 754.
- Aldoxime, isomere: räumliche Configu-ration 1130 ff.
- Algarobilla: Gerbstoffe, Unters. 2210 f.
- Algen: Fixirung des Stickstoffs 2697.
- Alizarin: Bild. 1421.
- Alizarinblau: Anw. der Disulfitverb. als Sensibilisator für die Strahlen ge-ringer Brechbarkeit 369; Nachw. eines Pyridinringes, Oxyderivate, Unters. 1016; Anw. als Sensibilisator 2847.
- Alizarinblaugrün: Darst., Verh. 1017.
- Alizarinblausulfosäure: Bild., Eig., Lösl. 2076 f.
- Alizarinbordeaux: Darst. 2834; Verh. 2841; Umwandel. in Farbstoffe 2842; Darst., Eig. 2842, 2843; siehe Tetra-oxyanthrachinon.
- Alizarinbordeaux-Schwefelsäureäthyl-äther (saurer): Darst., Eig. 2843.
- Alizarincyanin G: Darst., Eig. 2843.
- Alizarincyanin R: Darst., Eig., Lösl. 2842; Bild., Eig. 2844.
- Alizarindisulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2658.
- Alizaringelb: Zus. 2834.
- Alizaringrün: Darst., Eig., Feststellung als Monooxylizarinblaumonosulfo-säure 1017; Verh. 1018.
- Alizarinindigblau: Darst., Eig., Nachw. als Trioxylizarinblau 1017 f.; Bild. 2842.
- Alizarinmononitrosulfosäure: Bild., Eig., Lösl. 2076.
- Alizarinmonosulfosäuren: isomere, Dar-stellung, Verh. 2659.
- Alizarinsulfosäure: Verh. 1015.
- Alkalamide: Definition, Vork. in der Ackererde 2694.
- Alkalien: Best. der gebundenen in Seifen 2464; Einw. von Schwefel auf die Sulfate, Nitrate und Chloride; auf Carbonate, Dicarbonate, Chromate und Silicate 386 f.
- Alkalimetrie: Wirkungswerth der Lö-sungen 2408.
- Alkalisalze: Verh. in Lösungen 206; Verh. der essigs. 1589.
- Alkaloïd: neues aus Conium macula-tum 2088 f.; neues, Darst. aus java-nischen Cocablättern, Derivate 2105.
- Alkaloïde: Einw. von Fluor 401; Verh. gegen Silberoxyd 609; von Berberis aquifolium, vergleichende Unters. mit Berberis vulgaris 2115; Werth-bestimmung von Extracten, Best. der Gesamtalkaloïde in Chinarinden 2545 f.
- Alkaptonurie: Unters. 2309.
- Alkohol: Entdeckung 17; Best. der Di-elektricitätsconstanten 268; Verb. mit Natriumdisulfid 1325 f.; Einfluss auf die Verdauung 2272; Nährwerth, Aus-scheidung 2273; Best. 2517; Best. der Verunreinigungen 2517 f.; Zus., Prüf., Prüf. auf den Aethergehalt 2518; Prüf. auf stickstoffhaltige Producte. Amide, Ammoniumsalze; Prüf. auf Pyridinbasen, Alkaloïde; Best. mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure; Prüf. auf Fuselöl 2519; Prüf. auf Aldehyd, Furfurol 2519 f.; (Spiritus) Nachw. von Aldehyd 2521 f.; Nachw.

- von Aceton 2523; Ausbeute aus stärkehaltigen Rohstoffen 2735; Reinigung alkoholischer Flüssigkeiten 2738; Reinigen, Altmachen 2740; Ausbeute bei Anw. von Sulfiten und Schwefelsäure 2741; Einfluss auf die Magenverdauung, Alkoholgehalt gegohrener Flüssigkeiten 2745; verflüchtigte Menge bei der Gährung 2746; aus Melasse, Reinigung, Furfurolgehalt 2749.
- Alkoholate:** Bildungswärme 245.
- Alkohole:** Esterificationsgeschwindigkeit 58; Einw. von Fluor 401; Einw. auf Phenole, Aniline 862; Umwandl. in Milchsäure 2368; Gewg. bei Anw. von Calciumsulfit 2747; Apparat zur Reinigung, Reinigung durch Elektrizität 2748; Durchlässigkeit für Licht 2846.
- Alkohole, höhere:** Bildung gegen Ende der Gährung; Bild. bei der alkoholischen Gährung 2746 f.
- Alkohole, secundäre:** Siedepunktsbest. 234.
- Alkohole, tertiäre:** Einw. von Kaliumpermanganat 1345.
- Alkohole der Fettreihe:** Verh. gegen Jod 1321.
- Alkylallylsulfosemicarboxyde:** Umlagerung in isomere Basen 715 f.
- $\alpha$ - $\gamma$ -Alkyl- $\beta$ -carbonsäuren:** Darst. 1217.
- $\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$ -Alkylisoxazole:** Darst. 1217.
- $\alpha$ - $\gamma$ -Alkylisoxazole:** Darst. 1217.
- Alkyloxydiamidotriphenyle:** Eig. der Sulfate 2650 f.
- Alkylthiosinamine:** Umlagerung in isomere Basen 715 f.
- Allantoïn:** Verbrennungs-, Lösungs- und Bildungswärme 252; Verbrennungswärme 254; Verh. gegen salzs. o-Diamin 739.
- Allen:** Darst., Verh. gegen Mercurisalze 787 f.
- Alloschleimsäure:** Darst., Lösl., optische Eig., Verh., Salze 1737 f.; Unters. 2161; Configuration 2169.
- Alloschleims. Calcium:** Eig. 1738.
- Alloschleimsäurediphenylhydrazid:** Bildung, Lösl., Schmelzp., Verh. 1738.
- Alloschleimsäurephenylhydrazid:** Darstellung, Lösl., Verh. 1738.
- Allotropie:** allotrope Zustände von Elementen; Kriterien 114.
- Alloxan:** Verbrennungs- und Bildungswärme 252; Hydrazone und Substitutionsproducte 739 f.; Verh. gegen salzs. Phenylhydrazin 740.
- Alloxantin:** Verbrennungs-, Lösungs- und Bildungswärme 252; Verh. gegen salzs. Phenylhydrazin 740.
- Alloxazin:** Darst., Eig. 736 f.
- Allozimmtsäure:** Darst., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1910 f.; Condensation mit Phenolen 1912 f.; Condensation mit Resorcin 1913.
- Allozimmtsäure-Methyläther:** Darst., Eig., Verh. 1912.
- Allozimmts. Anilin:** Schmelzp., Verh. 1911.
- Allozimmts. Phenylhydrazin:** Darst., Eig., Schmelzp. 1911.
- Allozimmts. p-Toluidin (saures):** Darst., Eig., Schmelzp. 1911.
- Allozimmts. Tropin:** Bild., Eig., Schmelzpunkt 1912.
- Allylalkohol:** Esterificationsgeschwindigkeit 59; Wärmebild. durch Compression 100; Ausflusgeschwindigkeit 172; Verh., Umwandl. in Dichlorhydrin; Bild. aus Dichlorhydrin 1329; Einw. von Chlorjod 1335; Wirk. 2326.
- Allylamin:** Ausflusgeschwindigkeit 172; Bild. 662.
- o-Allylanisol:** Molekularrefraction und Dispersion 339.
- Allylbenzol:** Derivate, Untersch. von denen des Propenylbenzols durch Dispersionsmessung 336, 750; Bild., Siedep. 1890.
- Allylbenzylthiocarbamid:** Eig., Verh. 721.
- Allylcyanid, sogenanntes:** Const. 673 f.
- Allylen:** Verh. gegen alkoholisches Kali 742.
- Allylessigsäure:** Molekularrefraction und Dispersion 339; Verh. seiner Ester gegen Alkohol 1595.
- Allylformamidindisulfid:** Bild., Verh., Salze 714.
- Allylformamidindisulfid - Quecksilberchlorid:** Eig. 715.
- Allylimidomethenäthendisulfid:** Bild. 666.
- Allyljodid:** Verh. gegen Silbernitrit 807.
- Allylmethylbenzoylessigsäure - Aethyläther:** Darst., Eig. 1888.
- Allylmethylcarbinol:** Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Allylmethylthiohydantoïn:** Eig. 732 f.
- Allylphenylhydrazonphtalaldehydsäure:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1903.
- Allylsenföhl:** Additionsproduct mit Hydroxylamin, Nichtexistenz 726; Verh. gegen o-Amidobenzamid 1836.
- Allylsulfosemicarbazide:** Verh. 716.



- Allylthioharnstoff: Verh. 714, 715.  
 Allylthiohydantoïn: Darst., Eig. 732.  
 Allyltribromid: Molekularrefraction und Dispersion 339.  
 Aloïn: Wirk. 2326.  
 Aluminium: Atomgewicht 79; Vereinigung mit Gold unter Wärmeentwicklung 103; calorimetrische Untersuchung des Zustandes im Gufseisen 216; Wärmeleitungsfähigkeit 230 f.; Verh. gegen Brom, Bromwasser und flüssiges Chlor 394; Einw. von Fluor 399; Einw. von Nitrosylchlorid 428; Einw. von Baryumsuperoxyd 485; Verh. gegen Säuren 559; Best. im käuflichen 2471; Werthbest., Prüf. auf fremde Metalle 2471 f.; Werthbest. seiner Legirungen mit Kupfer 2473; Legirung mit Nickel, mit Silber, mit Eisen 2473; Best. in Legirungen 2474; Legirung mit Kupfer; Best. im Eisen, im Stahl 2474; Best. im Eisen, im Stahl neben Phosphorsäure 2475; Trennung von anderen Metallen bei Gesteinsanalysen 2478; Best. 2488; Scheidung von Eisen, von Chrom 2490; Darst. durch Elektrolyse 2593 f.; Darst., Eig. 2594 f.; Darst. von Legirungen, Vorsichtsmafsregeln beim Schmelzen 2595; Darst. von Legirungen durch Zusammenschmelzen von Schwefelaluminium mit Metallen, einer Legirung mit Titan 2596; elektrolytische Darst. 2597; Gewg. seiner Gold-, Silber-, Kupferlegirungen 2597 f.; Herstellung durch Reduction seiner Sauerstoffverb. 2598; Darst. 2599; Legirung mit Nickel 2613.  
 Aluminiumbronze: Anal. 2474.  
 Aluminiumeisen: Bestandth. 2473 f.  
 Aluminiumlegirungen: Darstellung, Eig. 2595 f.; siehe Aluminium.  
 Aluminium-Gold-Legirungen: Unters., Verh. 101 f.  
 Aluminiummessing: Unters. 2474.  
 Aluminiumoxyd: Verh. 2464.  
 Aluminiumstahl: Darst., Eig., Verh. 2595 f.  
 Aluminiumzucker: Verh. 2598.  
 Amalgame: Verh. bei der Molekulargewichtsbest. 125; Unters. der Ausdehnung 128; flüssige, Ausdehnung in der Wärme 215; elektromotorische Kräfte 291 f.  
 Amaryllin: Bild., Eig., Schmelzp. 2125.  
 Ameisensäure: Atomconstanten 98; Wärmebild. durch Compression 100; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 160; Molekularcohesion 175; Cohäsion der Gemische mit Aethylalkohol, Propylalkohol und Wasser und ihre Beziehung zur Dampfspannung 193; thermische Unters. des Harnstoffderivats 242 f.; elektrische Leitfähigkeit 280; Condensation mit Diphenylamin 1004, mit Diphenylm-phenylendiamin 1005; Einfluss bei der Verdauung der Eiweifsstoffe 2275; Bild. 2717.  
 Ameisensäure-Aethyläther: Wärmebild. durch Compression 100; Best. der Dielektricitätsconstanten 270; Molekularrefraction (Tabelle) 333; Dispersion 341.  
 Ameisensäure - Amyläther (Amylformiat): Molekularrefraction und Dispersion 339.  
 Ameisensäure-Methyläther: Wärmebild. durch Compression 100; Best. der Dielektricitätsconstanten 270.  
 Ameisens. Ammonium: Einw. auf Menthon 906.  
 Ameisens. Baryumcadmium: Krystallf. 1603.  
 Ameisens. Baryumkobalt: Unters. 1602.  
 Ameisens. Baryumkupfer: Unters., Krystallform 1601 f.  
 Ameisens. Baryumnickel: Krystallform 1602.  
 Ameisens. Baryumstrontium: Krystallf. 1603.  
 Ameisens. Baryumzink: Unters. 1602.  
 Ameisens. Benzenylamidin: Darst., Eig. 864.  
 Ameisens. Kalium: Capillaritätsconstante 178.  
 Ameisens. Kupfer: Unters., Krystallf. 1601.  
 Ameisens. Magnesium: Unters. 1600.  
 Ameisens. Mangan: Unters., Krystallf. 1600 f.  
 Ameisens. Natrium: Capillaritätsconstante 178; Bild. aus Natriummethylat 1321.  
 Ameisens. Silber: Verh. 1576.  
 Amenylamidoxim: Darst., Eig., Krystallform, Schmelzp. 1343 f.  
 Amenylimidoäthyläther: Bild. als Chlorhydrat, Eig. 1344.  
 Amenylmonophenylamidin: Bild., Eig., Schmelzp. 1344.  
 Amethylcamphophenolsulfon: antiseptische Eig. 2347.  
 Amiantporcellan: Herstellung 2681 f.  
 Amide: secundäre, Const. 1600; aromatische, Reduction 1813; organi-

- scher Säuren, Bild. durch Hungern von Fermenten 2767.  
 Amidine: Unters. 864.  
 Amidoacetal: Wirk. 2326.  
 o-Amidoacetylperonylsäurenitril: Zus., Bild., Verh. 1470.  
 Amidoäthylbenzol: Vork. im technischen Xylidin 2638.  
 Amidoäthylendicarbonsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1702 f.  
 $\alpha$  - Amido -  $\alpha$  - äthylidenglutarsäure - Aethylätherlactam: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1753.  
 Amidoäthylmercaptan: Bild., Eig. des Chlorhydrats 834.  
 Amidoäthylphenylacetat: Darst., Zus., Pikrat 1069.  
 n - Amidoäthylpiperidin: Eig., Verh. 836 f.  
 n - Amidoäthylpiperidinchlorgold: Eig. 837.  
 n - Amidoäthylpiperidinchlorplatin: Eig. 837.  
 n - Amidoäthylpiperidindibromhydrat: Bild., Eig. 836.  
 Amidoameisens. Phenylhydrazinglyoxyl: Darst., Schmelzp. 740.  
 Amidoanthrapurpurin: Umwandl. in Farbstoffe 2844.  
 Amidoazobenzol: Unters. 927; Umwandl. in Chinolin 938.  
 $\alpha$ -Amidoazo- $\alpha$ -naphthylamin: Verh. 926.  
 o - Amidobenzamid: Einw. von Sulfosäurechloriden 1829 f.; Darst. 1832 f.; Verh. gegen Allylsenföhl 1836.  
 Amidobenzamidocarvacrol: Schmelzp. (Tabelle) 1405.  
 Amidobenzamidothymol: Schmelzpunkt (Tabelle) 1405.  
 Amidobenzoessäure: Verh. gegen Acetessigäther 1825 f.  
 m-Amidobenzoessäure: Verh. gegen Jodwasserstoff 1598.  
 $\alpha$ -Amidobenzol - m - disulfosäure (Disulfanilsäure): Darst., Eig., Baryumsalz 2025.  
 $\alpha$ -Amido-m-benzoldisulfamid (Disulfanilamid): Eig., Schmelzp., Lösl. 2025.  
 Anti - Amidobenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1155.  
 Syn-Amidobenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzp. 1155.  
 p-Amidobenzyläthylanilin: Darst. 2640.  
 p-Amidobenzylalkohol: Unters., Verh., Salze 894.  
 p-Amidobenzylanilin: Darst. 2640.  
 p-Amidobenzyl-o-anisidin: Darst. 2640.  
 p-Amidobenzylbenzidin: Darst. 2640.  
 p - Amidobenzylmethylanilin: Darst. 2640.  
 p-Amidobenzyl-p-phenylendiamin: Darstellung 2640.  
 p-Amidobenzyltolidin: Darst. 2640.  
 o-Amidobenzyl-p-toluidin: Bild. bei der Reduction 914.  
 p-Amidobenzyl-o-toluidin: Darst. 2640.  
 p-Amidobenzyl-m-xylidin: Darst. 2640.  
 Amidocarbazol: Bild., Eig. 917.  
 o-Amidochinaldin: Verh. beim Hydriren 941.  
 p-Amidodimethylanilin: Anw. zur Darstellung von Farbstoffen 2831.  
 p - Amidodimethyldiamidodiphenyltolylmethan: Eig., Bild. einer Acetylverb., Verh. 923.  
 Amidodimethylkyanidin: Bildung aus Amidodiperchlormethylkyanidin, Eig. 672.  
 Amidodioxynaphtalinmonosulfosäure: Bild., Lösl., Diazoverb. 2647.  
 Amidodiperchlormethylkyanidin: Verh. gegen Salzsäure 672.  
 1-Amido - 2,4 - diphenyldiamidobenzol: Verh. gegen Benzoïn 984.  
 o-Amidoditolylamin: Verh. gegen Benzoïn 984.  
 Amidoessigsäure: Neutralisationswärme 244.  
 Amidoessigs. Baryum: Eig., Schmelzp., Darst. 1609 f.  
 Amidoessigs. Calcium: Darst., Verh., Lösl. 1610.  
 Amidoessigs. Magnesium: Eig., Lösl. 1610.  
 Amidoessigs. Strontium: Darst., Verh. 1610.  
 Amidoessigs. Zink: Bild. 1610.  
 Amidoessigs.-glycols. Zink: Eig. 1610.  
 Amidoflavopurpurin: Umwandl. in Farbstoffe 2844.  
 i- $\alpha$ -Amidoisocaprinsäure: Identität mit dem aus Eiweiß gewonnenen Leucin, Darst., Unters. 1720 f.  
 Amidoisoxazol: Unters. 1066.  
 Amidoisoxazolone: Bild. 1218.  
 p-Amido-o-kresol: Bild. 893.  
 Amidomethyläthylisoxazol: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1218.  
 1,8-Amidonaphtol: Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 2655.  
 $\alpha$ - $\beta_1$ -Amidonaphtoläthyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Siedep. 1414.  
 $\alpha_1$ - $\beta_1$ -Amidonaphtoläthyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Siedep., Verh. 1414 f.  
 $\beta$ ,  $\beta_1$ -Amidonaphtoläthyläther: Eig.,

- Krystallf., Schmelzp., Siedep., Verh. 1414.
- Amidonaphtolsulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2071 f.
- $\alpha$ -Amido- $\beta$ -naphtolsulfosäure: Darst., Eig., Verh., Lösl. 1242 f.
- $\beta$ -Amido- $\alpha$ -naphtolsulfosäure: Darst., Eig., Lösl. 1243.
- o-Amido-ar-octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Bild. 959.
- Amido-m-oxybenzoësäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1040.
- ana-Amido-o-oxychinolin: Darst., Eig., Schmelzp. 1254.
- m-Amido-o-oxy-ana-methylchinolin: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1061.
- Amidooxynaphtalindisulfosäure: Darst., Eig., Lösl., Eig. ihrer Salze, Diazoverbindung 2647.
- Amidooxythymochinon: Bild., Verh. 1567.
- m-Amidophenol: Affinitätsgröße 73; Basicitätsstärke 74.
- o-Amidophenol: Affinitätsgröße 73; Basicitätsstärke 74; Verh. des Chlorhydrats gegen Benzaldehyd 863.
- p-Amidophenol: Affinitätsgröße 73; Basicitätsstärke 74; Darst. 893; Krystallform 1372.
- Amidophenyl-o-amidotolylmethan: Darstellung 2648.
- Amidophenylamidoxylmethan: Darstellung 2648.
- Amidophenyldiamidodiphenylmethan: Darst. 2648.
- Amidophenyldiamidoditolylmethan: Darst. 2648.
- Amidophenylindulin: Schmelzp., Verh., Eig. 927.
- Amidophenyl-o-methoxyamidophenylmethan: Darst. 2648.
- o-Amidophenylpiperidin: Bild., Eig. 849.
- Amidopiperonylacrylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2011.
- $\alpha$ -Amidopropionmethylläther: Darst., Eig., Verh. des Chlorhydrats 1026.
- $\beta$ -Amidopropionsäure: Bildung, Eig., Schmelzp. 1941.
- $\alpha$ -o-Amido-m-sulfobenzoësäure: Darst., Baryumsalz 2024.
- p-Amido-m-sulfobenzoësäure: Darst., Eig., Salze 2024.
- Amidosäuren: Verh. gegen Jodwasserstoff 1597.
- Amidosulfosäure: Bild., Eig., Schmelzp. 1242.
- Amidoterpen: Einw. von Phtalsäureanhydrid 1938.
- p-Amidotetrahydro-o-toluchinolin: Darstellung, Eig., Verh. 943.
- $\beta$ -Amidothionaphtol: Bild. 2068.
- Amidotolyloxamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1209.
- Amidotolyloxamsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1209.
- Amidotolyloxams. Kalium: Eig. 1209.
- Amidotolyloxanilid: Zus., Darstellung, Schmelzp., Eig. 1209 f.
- Amidotriazin-Benzenyl- $\alpha,\beta$ -naphtylen-diamin, Eig., Verh. 1128.
- Amidotriphenylmethan: Darst. 895.
- $\delta$ -Amidovaleriansäure: Bild. als Fäulnisproduct des Eiweifs 2192.
- Amidoxime: schwefelhaltige Umwandlungsproducte 1180; Unters. 1181; Einw. auf Benzolsulfosäurechlorid 1199 f.
- Amidpulver: Explosivkraft 2669.
- Amine (Aminbasen): Einw. von Fluor 401.
- Amine, aromatische: kryoskopische Versuche über die Molekulardepression in p-Toluidin 215; Nitrierung 871; tertiäre, Verh. gegen Selenylchlorid 876; Farbenreactionen 2515.
- Amine, primäre: Darst. aus den Halogenen mittelst Phtalimidkalium 826.
- Amine, secundäre und primäre: Alkylierung 826; Einw. von Pikrylchlorid in Gegenwart von Alkalien 863.
- Amine, p-substituierte: Verh. gegen Tetramethyldiamidobenzhydrol 922.
- Aminsalze, neutrale der Fettreihe: Dissociation 264.
- Ammoniak: Intensität der chem. Anziehungskraft 49; Affinitätsgröße 73; Diffusion durch Wasser und Alkohol 214; Aggregatzustand und Const. 220; thermische Constanten, spezifische Wärme und Verdampfungswärme 237 f.; Absorptions-Verbindungswärme 238; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Einw. von Fluor 400; Einw. auf Hydroxylamin, Verh. gegen Hypobromit 425; Verh. für sich und der Substitutionsproducte gegen Phosphortrioxyd 437; Verh. der Salze gegen mangans. Kalium 546; Verh. gegen Mangansäure 547; Einw. auf Quecksilberhalogenverb.: Quecksilber-Cadmiumjodocyanid 591; Quecksilbercyanid 591 f.; Verb. mit Quecksilberbaryumchlorocyanid 592; Einw. auf Cyanquecksilber und seine Verb. mit Halogensalzen 656 f.; Wirk. der Fermente bei der Oxydation 2366; Auf-

- hebung der Vergleichsflüssigkeiten für die Best. 2408; Best. 2417; Prüf. im Wasser 2466; Best. 2586; Darst. aus dem in den sauren Rückständen der Oelwerke enthaltenen Stickstoff 2628; Gehalt im Regenwasser, der Luft 2696; Gewg. aus Rübensäften 2732.
- Ammoniakcyanamin: Darst., Eig., Verh. 2832.
- Ammoniakdynamit: Explosivkraft 2669.
- Ammoniak - Oxygen - Flamme: Unters. des Emissionsspectrums 347.
- Ammoniaksalze: Düngungsversuche 2785; siehe auch Ammoniak; siehe Ammoniumsalze.
- Ammoniaksoodaprocefs: Abfalllaugen 2633.
- Ammoniaksoodaschlamm: Anw. 2634.
- Ammoniakwasser: Verbrennungswärme 249; Unters. 2511.
- Ammonin: Unters. 2815.
- Ammonincellulose: Darst., Zus. 2815.
- Ammonit: Sprengversuche 2664.
- Ammoniumalbumin: Anw. zur Leimung von Papierfaser 2815.
- Ammoniumhydrat: Einw. auf Arsenpentasulfid 447 f.
- Ammoniumjodide, quaternäre: Bildung 838.
- Ammoniumnitroäthan: Bild., Eig. 809.
- Ammoniumsalze: Aufnahme durch die Pflanze 2205; Bildung organischer Säuren durch Hungern von Fermenten 2767.
- Amphiglyoxime: Nomenclatur 1141.
- Amphopepton: Bild., Eig., Verh. 2196.
- Amylacetatlampe (Hefnerlicht): Angaben 2784; Photometrieren 2786; Verh. von verunreinigendem Brennstoff 2786.
- Amylätber: Wärmewirk. 100.
- Amylalkohol: Wärmebild. durch Compression 100; Compressibilität 167; Compressibilitätscoefficient 168; (Gährungs-) Brechungsexponent (Tabelle) 331; Verh. gegen Urannitrat 1589; Wirk. 2762.
- Amylalkohol, primärer, vierter: Darst., Unters. 1342.
- Amylalkohol, secundärer: Drehung und Const. 113.
- Amylalkohol, tertiärer: Verh. gegen Kaliumpermanganat 1345.
- Amylamin: Bild. durch Reduction von Amylennitrosochlorid 654.
- Amylbenzol: Darst., Identität mit dem Fittig'schen Isoamylbenzol 863.
- Amylbromid: Wärmebild. durch Compression 100.
- Amylchlorid: Derivate, optische Drehung und Const. 113.
- Amyldithiocarbamins. Amylamin: Darstellung, Eig. 1344.
- Amylen: Wärmebild. durch Compression 100; Molekularrefraction und Dispersion 338.
- Amylenbromhydrat: Dissociation 263 f.
- Amylenhydrat: Unters., Verh. bei der Oxydation 1344.
- Amylenketoanilid: Darst., Eig. 815.
- Amylenketopiperid: Verh. gegen Hydroxylamin, Phenylhydrazin 815.
- Amylennitrol-o-amidochinolin: Darst., Eig. 816.
- Amylennitrolamin: Darst., Eig., Verh. 813 f.
- Amylennitrol- $\alpha$ -naphtylamin: Darst., Eig. 815.
- Amylennitrol- $\beta$ -naphtylamin: Unters. 815.
- Amylennitrosat: Unters. neuer Derivate 812 f.
- Amylennitrosochlorid: Bild. 654.
- Amylennitrosoxim: Bild. aus Amylennitrosat, Darst. verschiedener Modificationen 813.
- Amyloïdschubstanz: Unters. 2198 f.
- Amyloïn: Bild. aus Stärke 2739.
- Amylsulfosäure: Gewinnung 1342.
- Amylthiosinamin: Eig. 716.
- Amyl- $\psi$ -thiosinamin: Eig. 716.
- $\alpha$ -Amyron: Darst., Lösl., Verh. 1369.
- $\beta$ -Amyron: Darst., Eig., Lösl. 1370.
- $\alpha$ -Amyronoxim: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1369 f.
- $\beta$ -Amyronoxim: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1370.
- Analogien von Fluor- und Chlorverb. 83.
- Analyse: Krystallanal. durch Aufnahme von Farbstoffen 13; mikrochemische, Unters. 2384; qualitative, Reactionen auf trockenem Wege 2385; Combination der Methoden auf nassem und trockenem Wege 2385 f.; quantitative, neue Methoden 2387.
- Andamaninseln: Unters. des Bodens 2689.
- Andelheu: Zus. 2712.
- Andromedotoxin: Ursache für die Wirk. des giftigen Honigs von Rhododendron ponticum 2237.
- Anethol: Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Einw. des Lichtes, Condensationsproduct mit Nitrobenzaldehyd 1440.
- Angelicasäure: Verh. seiner Ester gegen

- Alkohol 1595; Verh. bei längerer Aufbewahrung, Vork., Const. als Methylisocrotonsäure, Verh. 1685 f.
- Angosturin: Isolirung aus *Sanguinaria canadensis*, Lösl., Schmelzp., Verh., Bild. einer Säure 2120.
- Anhydrid,  $C_6H_4O_2$ , Bild., Eig., Schmelzpunkt 1663.
- Anhydrid,  $OCOC_2H_4NC_6H_5$ , Bild. durch  
 Einw. von Oxäthylanilin auf flüssiges Chlorkohlenoxyd, Schmelzp. 1352.
- $\alpha$ -Anhydrid,  $CH_2-CH_2OCONC_{10}H_7$ ,  
 des Chloräthyl- $\alpha$ -naphtylcarbaminsäureäthers, Schmelzp. 1353.
- $\beta$ -Anhydrid,  $CH_2-CH_2OCONC_{10}H_7$ ,  
 des Chloräthyl- $\beta$ -naphtylcarbaminsäureäthers, Schmelzp. 1353.
- Anhydroaconitin: Bild., Eig., Schmelzp. 2121 f.
- Anhydroaconitin-Chlorgold: Darst., Eig., Schmelzp. 2122.
- Anhydrobase: Bild. aus Diacetyläthylenphenyldiamin 898.
- Anhydrobenzamidonaphtalin: Eig. 894.
- Anhydrobenzolsulfon-o-amidobenzamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1830.
- Anhydrobenzolsulfon-o-amidobenzamid-silber: Bild., Verh. 1830 f.
- Anhydroëcgonin: Const. 2100.
- Anhydrogeraniol: Bild., Eig., Verh. 2239.
- Anhydrooximidophenylbenzoylessigsäure: Darst. 1475.
- Anhydrotimboin: Bild., Unters. 2238.
- Anilbrenztraubensäure: Bromirung 1974; Condensation, Verh. gegen Schwefelsäure 1976.
- Anildiguanid: Bild. aus Dicyandiamid und Phenylhydrazinchlorhydrat 683.
- Anilguanidin: Bild. der Salze 682 f.; Einw. auf Guanidincarbonat, Bild. von  $C_8H_8N_2$  684.
- Anilidoacridin: Eig., Eig. ihrer Salze, Verh. 1004 f., Darst., Eig., Schmelzp. 1005.
- Anilidoacridine: Synthese 1004.
- Anilidoacridylbenzoësäure: Darst., Eig. 1006.
- Anilidoäthylenharnstoff: Darst., Eig., Verh. 898.
- $\alpha$ -o-Anilido-m-amidobenzolsulfanilid: Eig., Schmelzp., Verh. 2023.
- $\alpha$ -o-Anilido-m-amidobenzolsulfosäure (p-Amidodiphenylamin-o-sulfosäure): Darst., Eig., Verh. 2023.
- p-Anilido-m-amidobenzolsulfosäure (o-Amidodiphenylamin - p - sulfosäure): Darst., Eig., Baryumsalz 2022.
- p-Anilido-m-amidobenzolsulfosäureanilid: Eig., Schmelzp. 2022.
- $\alpha$ -o-Anilido-m-amidobenzolsulfos. Baryum: Eig. 2023.
- $\alpha$ -Anilidobenzol-m-disulfanilid (Diphenylamin-o-p-disulfanilid): Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2025.
- Anilidobrenzweinsäure: Condensationsproducte 1973.
- Anilidochinonanilid: Eig. 972.
- Anilidochinondianil: Unters. 927.
- Anilidodichloroxychinolin: Bild., Const., Auffassung als Dichlor-p-oxychinolyphenylamin, Eig. 975.
- Anilidoisonaphtylrosindulin: Bild., Eig., Verh. 926.
- Anilidoisonitrosoacetophenon: Zua., Darstellung, Schmelzp., Krystallf. 1213.
- Anilidomethylacridin: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. der Salze 1065 f.
- Anilidonaphtochinondianil: Bild. Eig. 926.
- $\alpha$ -o-Anilido-m-nitrobenzolsulfs. Anilin: Eig., Lösl., Verh. 2023.
- $\alpha$ -Anilidopalmitinsäure: Bild., Schmelzp. 1807.
- Anilidophenylacridin: Darstellung, Eig., Schmelzp., Bild. des Zinkdoppelsalzes 1006.
- $\beta$ -Anilidopropylphtalimid: Darst. 827; Verh. gegen Salzsäure 828.
- $\alpha$ -Anilidostearinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1810.
- p-Anilido-m-sulfobenzoësäure: Darst., Eig. 2024.
- $\alpha$ -o-Anilido-m-sulfobenzoësäure: Eig., Lösl., Baryumsalz 2025.
- Anilidosulfobenzoës. Anilin: Eig. 2024.
- $\alpha$ -o-Anilido-m-sulfobenzoës. Anilin: Bild., Eig. 2025.
- Anilidotrichlorketochinolin: Darst. 976; Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 976 f.
- Anilin: Affinitätsgröfse 73; Basicitätsstärke 74; Atomconstanten 98; Molekulargewichtsbest. mittelst der Siedepunktserhöhung 119; Gefrierpunktbestimmung der Lösung in Salzsäure 120 f.; Verb. mit Quecksilberchlorid 590; Einw. des Chlorhydrats auf Isobutylalkohol 862; Verh. gegen Chromsäure 872, gegen Ueberchlorsäure und gegen Chlorsäure 872 f.; Einw. von Chlorschwefel 874; Verbindung mit Metallsulfiten des Quecksilbers, Kupfers 875, Cadmiums, Zinks, Man-



- gans, Eisens 876; Verh. gegen  $\gamma$ -Brompropylphenyläther 905; Verh. gegen Dinitrodiäthylhydrochinon 908; Verh. gegen Diäthyltrinitrohydrochinon 909; Verh. gegen Butylchloralhydrat 990; Beständigkeit der Diazolösung (Tabelle) 1022; Verb. mit Cadmiumsulfit 2427.
- Anilinschwarz: Bild. auf Wolle 2822; Erzeugung, nicht abrufendes 2829.
- Anilinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- Anilin-p-sulfosäure: Bild. 2050.
- Aniluvitoninsäure ( $\alpha$ -Methylcinchoninsäure): Bild., Verh. bei der Oxydation 965; Verh. bei der Oxydation 1975.
- Anisamid: Verh. bei der Reduction in saurer resp. alkalischer Lösung 1813.
- Anisdichlorhydrin: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1854.
- Anisketonsäureoxim (p-Oxymethylphenyloximidoessigsäure): Zus., Darst., Verh. 1226; Darst., Zus., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1228.
- Anissäure: Bild., Schmelzp. 1467.
- Anissäureanilid: Zus., Schmelzp., Verh. 1137.
- Anisyldisulfid: Bild., Zus. 1457.
- Anisylphenylketon - p - Amidobenzoösäure: Darst., Zus., Stereoisomerie, Eig., Schmelzp. 1146.
- Anisphenylketonphenylhydrazon: Stereoisomerie, Eig., Schmelzp. 1146 f.
- Anthracen: Siedep. 233; Const. 745; Einw. von Salpetersäure 824 f.
- Anthrachinolin: Darst. von Derivaten aus dem Alizarin grün und Alizarinindigblau 1015.
- Anthrachinon: Siedep. 233; Bild. durch Oxydation von Benzylhydroxanthranol 1369; Darst. aus  $\sigma$ -Benzoylbenzoösäure 1572; Darst. von Farbstoffen dieser Reihe 2840 f.
- Anthranilsäure: Bild. bei der Oxydation von Naphtochinolinderivaten 963; Verh. gegen Acetessigäther 1826; Verh. gegen Thioharnstoff 1837; Darstellung, Unters. 1941 f.; Darst., Eig. 2660.
- Anthrapurpurin: Bild. 2076; Anw. zur Bild. von Cyaninen 2842.
- Anthrapurpurinchinolin: Eig. 2845.
- Anthrarufin: Bild. von Farbstoffen 2841.
- Antifebrin: Unterscheidung vom Phenacetin 885; Wirk. auf den Hämoglobingehalt des Blutes 2291.
- Antiglyoxime: Nomenclatur 1141.
- Antigrisou: Anw. als Explosivstoff 2668.
- Antimon: Atomgewicht 79; Wärmebild. durch Compression 99; kryoskopische Unters. 189; Einw. von Fluor 399, von Nitrosylchlorid 428; Best. 449; elektrolytische Best. 2402; elektrolytische Trennung vom Zinn 2402; elektrolytische Best. als Amalgam 2404; Prüf. durch Elektrolyse 2405; Best. in Mineralien, in Hüttenproducten 2424 f.; Scheid. vom Arsen 2451; Bestimmung 2452; Fällung aus Lösungen von Brechweinstein 2453; Verwerthung der goldhaltigen Erze in Portugal 2600; Legirung mit Nickel und Blei 2613.
- Antimonfluorid-schwefels. Ammonium: Krystallf. 448.
- Antimonoxyd: gasvolumetrische Best. 2391.
- Antimonsäure: titrimetrische Best. mit Ferrocyankalium 2494.
- Antimons. Natrium: Uebergang des amorphen Niederschlages in den krystallinen Zustand 380.
- Antimonwasserstoff: Verh. gegen Quecksilberchlorid, Zus., Verh. gegen Wasser 594 f.; Verh. 2451.
- Antiphenylamphiglyoxim: Darstellung, Schmelzp., Lösl., Verh. 1256.
- Antipyrin: isovalerians., Krystallf. 1050; Synthese 1050 f.; Einw. von Phosphorpentasulfid 1077; Einfluß auf die Glycogenbild. in der Leber 2278; Wirk. auf den Hämoglobingehalt des Blutes 2291; Wirk. 2327.
- Antiseptica: Verh. zur Alkoholgährung, Abhängigkeit ihrer Wirksamkeit von der chemischen Structur, Abhängigkeit ihrer Kraft von der Fermentmenge 2335; Abhängigkeit ihrer Kraft von der Vereinigung mit einander 2335 f.
- Anziehungskraft: chem., Unters. der Intensität 49.
- Apfelsinenschalenöl: Unters. 2239.
- Apiol: Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Const. 2240.
- Apion: Const., Reduction 2240.
- Apionketonsäure (Apionylglyoxylsäure): Derivate 1226 ff.; Darst., Eig., Zus. 1407 f., 2240.
- Apionketonsäure-Methyläther (Apionylglyoxylsäure-Methyläther): Zus., Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1228.
- Apionketonsäureoxim: Zus., Darst., Verh. 1226.
- Apionol: Zus. als Tetraoxybenzol (1, 2, 3, 4) 2240.
- Apionylglyoxylsäure (Apionketonsäure):

Derivate 1226 ff.; Darst., Zus., Eig. 1407 f., 2240.

Apionylglyoxylsäureoxim (Dioxymethylendioxydimethylphenyloximidoessigsäure): Zus., Eig., Lösl., Verh. 1228.

Apionylglyoxylsäureoxim-Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1228.

Apionylglyoxyls. Silber: Eig. 1408.

Apoaconitin: Bild. 2121.

Apochinin: Zus., Unters. (Tabelle) 2133.

Apparat: Anw. zur Dampfdichtebest. 116; für kryoskopische Molekulargewichtsbest. 118; für Molekulargewichtsbest. aus Siedeerhöhungen 119; für die Ausdehnung fester Körper 128; zur Reinigung von Wasserstoff, Anw. 137; Differentialabsorptiometer für die Auspumpung von Gasen 153; zur Prüf. der Lösl. der Gase in Wasser 156; zur Best. der Compressibilität von Flüssigkeiten 168; zur Messung der Capillarspannung 169, der Verdampfungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten 170; zur Unters. der Ausflusgeschwindigkeit von Flüssigkeiten 171; zur Best. der kritischen Temperaturen und Drucke 223; zur Best. der spezifischen Wärme oberhalb ihres Siedepunktes 233; zur Darst. von Wasserstoff 389 f.; zur Darst. von Sobrerol 772; zur Best. der Kohlensäure bei der Oxydation des Glycerins 1327 f.; zum Nitriren von Cellulose, Darst. 2664; zur Viscositätsbest. 2808.

Apparate: Modification der Kopp'schen Volumflasche 23; Kugelhahnpipette 130; Unters. von Aräometern 132, 134 f.; elektrische Pyrometer 228; Anw. von Platinthermometern, von akustischen Thermometern zur Messung hoher Temperaturen 229; Einstellung von Platinwiderstandsthermometern 234; zur Unters. der Verbindungswärme von flüssigem Ammoniak 238; Modification der calorimetrischen Bombe 248; Goldblattelektroskop 264; Elektrometer 265; zur Best. von Dielektricitätsconstanten 268; Anw. des Spiegelgalvanometers 271; Anw. des Differentialinductors 273 f.; elektrische, Wirk. von Tropfapparaten 296; elektrochem. Actinometer 300; zur Demonstration lichtelektrischer Entladung 304; selbstthätige Stromunterbrecher, Empfindlichkeit eines Telephons 305; Oscillo-

meter, zur Beobachtung langsamer elektrischer Schwingungen, Ruhmkorff'scher Inductionsapparat, Elektrodynamometer 306; neues Photometer 322; Anw. von Prismensystemen aus Flußspath 326; Anw. des Totalrefractometers 326 f.; neues Refractometer 327; Liquoskop 328; Spectrosaccharimeter 355; Polarisationsrohr 356; Actinometer 368; Anw. von Knallgasgebläse 373 f.; zur Unters. der Einw. von Fluor auf Gase 395, zur Darst. desselben 396; Anw., Abänderung des Hempel'schen 426; zur Unters. von Farben und Firnissen 2560; Extractionsröhre für Milchunters. 2566; für Butterunters. 2569; Oleorefractometer 2570; für Blutbestimmung 2574; Metallgefäße für chem. Operationen: Abdampfschalen, Rundkolben, Spritzflaschen; Glasgefäße, Glaskasten, Hohlprismen. Exsiccator, Ablaufrohr für Kühlgefäße 2581; Abzug für Gase und Dämpfe, Schüttelmaschine für Superphosphatanalysen, Präcisionswaage, Waage, Projectionsapparat für Präcisionswaagen, Normalgewichte, Wägefläschchen, Vorrichtung zum Abwägen von Oelen oder anderen consistenten Flüssigkeiten, Trockenschrank für Laboratorien; Apparat zur Wasserbest. in Mineralien, Apparat zum Abdampfen leicht entzündlicher Flüssigkeiten; Apparat zur Feststellung der Zuckerverluste beim Verdampfen der Zuckersäfte 2582; Quecksilberluftpumpen, Wasserstrahlluftpumpen, luftdichte Verb. für Vacuumapparate, zur Best. des sp. G. fester Körper, Pyknometer, Geraden des Platindrahtes bei der Mohr-Westphal'schen Waage; Apparat zur Best. des sp. G. zähflüssiger Substanzen, Aräometercorrectionen; Aräosaccharometer zur Best. des Zuckergehaltes und des sp. G. diabetischer Harne; Aräopyknometer zur Best. der Saccharometerprocente im Rübensaft und des sp. G. der Melasse 2583; Cylinder für die aräometrische Unters. von Flüssigkeiten, Hypsothermometer, Quecksilberbarometer, Temperaturcorrection bei Heberbarometern, Apparat zur Gasentwicklung, zur constanten Entwicklung von Gasen, Universalgasometer, der auch als Gebläse, Druck-



und Saugpumpe dienen kann, Gestell für Absorptions-, Wasch- und Trockensystemen, Apparat zur Best. der Kohlensäure, Kaliapparat, Apparat zur schnellen Best. der Kohlensäure in Rauchgasen 2584; Luftprüfer, Apparat zur Kohlensäurebest., Apparat für Gasanalysen, Gravivolumeter, Gasvolumeter und solcher mit Klammern, gasvolumetrische Analyse, Einstellungslineal für gasvolumetrische Arbeiten; Universalapparat für Industriegase; Leuchtgas, Generatorgas; Apparat zur Unters. von Rauchgasen, Laboratoriumsutensilien 2585; Spritzflaschen, Krystallisirschalen, Platten, Universalklemme zum Bunsen'schen Stativ, Trichterhalter an Filtrirgestellen, Stativ für Glühoperationen und Löthrohrarbeiten, Gasofen-Luftbad, Luft- und Wasserbäder aus Thon, Steingutapparate, Apparat für Saturations- und Rauchgase, Apparat zur Best. der Dampftensionen, Grubengasindicator, Apparat zur Meldung schlagender Wetter, Apparat zur Ozondarst., Röhre zur Ozondarst., Saugheber 2586; zum Entnehmen von Flüssigkeiten aus Ballons, Fässern; Heber, Filtrirpresse, Vorrichtung zur Absorption von Gasen 2586; Filtrirapparat, Apparat zum Auswaschen von Niederschlägen, Filter zur Klärung und Sterilisirung von Wasser, Pipette zum Aufsaugen von Quecksilber, Wanne zum Auffangen von Gasen, Büretten, Calibriren der Büretten; Verschluss für Büretten; Bürettenschwimmer, Luftthermometer; Empfindlichkeit der Thermometer, Thermometerscala 2587; Apparat zur Schmelzpunktbest., Erstarrungspunkt von Talgsorten, Entflammungspunkt schwerer Mineralöle, Vorrichtungen zur Siedepunktbest., Apparate zur fractionirten Destillation, Vorrichtung gegen Siedeverzug, Glaskühler, Apparat zur Herstellung destillirten Wassers und Vorrichtung zur Aufbewahrung, Erhitzungsapparat für das Reflexgoniometer, Reagensglas, Refractoskop; Reagenslösungen, Reagensflaschen 2588; Flaschen zur Aufbewahrung von Flusssäure und Kieselfluorwasserstoffsäure, Gefäß zum Aufbewahren sterilisirter Flüssigkeiten, Apparat zum Gießen von Platten aus Gelatine oder Agar-Agar,

Apparat zum Verbrennen von Schwefel, zu seiner Best. im Eisen; Spritzflasche; heizbarer Vacuumexsiccator, Wasserbad mit constantem Niveau; constantes Flüssigkeitsniveau in Wasserbädern, auf Filtern, Wasserbäder aus Porcellan, aus Eisen, Dampfkochapparate, Gaskochofen 2589; Oelbad, Extractionsapparat; Heber-Extractionsapparat aus Glas; Vorrichtung zur Best. von Fett; Apparat zur Fettbest. in der Milch; Scheide- und Ausschüttelapparat zur Fettbest. in der Milch; Einsmelzröhren; Bunsenbrenner; Knallgasbrenner für Herstellung der Zirkonstifte; Spirituslampen aus Glas; Spiritus- und Benzinbrenner; Spiritusgebläselampe; Löthrohr für Petroleumlampen 2590; Apparat zum Erhitzen in Glasröhren; Verbrennungsofen für die Elementaranalyse; Tiegel aus Platin und mit Kupfer überzogene Flaschen; Ebullioskop zur Alkoholbest. in Wein, Liqueuren; Farbenintensität der Weine 2591; Sprengvorrichtungen 2666; zur Prüf. der Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel (Cement) 2683; zur Unters. der Atmosphäre in Culturböden 2688; der Zuckerfabriken: Polarisationsapparat; Halbschattenapparat; Prüf. der Saccharometerscala; Luftgasapparat „Eureka“ 2731; zur Alkoholreinigung 2748, zur Hefefabrikation 2751; zur Hefereinzucht 2764; Centrifugal-Röstapparat 2774; zur Kohlensäurebest., zur Prüf. von Sicherheitslampen 2789, zur Consistenzprüf. von Maschinenfetten, zur Best. des Werthes von Schmierölen 2804; selbstanzeigender Photometer 2846; Elektrotachyskop 2847; Apparat zur Best. der Verbrennungsdauer von Magnesiumblitzlicht, Abschwächer für photographische Zwecke 2848; Rapidentwickler „Crystallos“ 2849; Apparat zur Entwicklung photographischer Platten ohne Benutzung der Dunkelkammer; Best. der Empfindlichkeit photographischer Platten mittelst des Spectrographs 2852; Vacuumspectrograph 2853.

Arabinose: Drehungswinkel 361; Verh. 2528.

Arabonsäure: Umwandl. in Ribonsäure 1716.

Arabose: Configuration 2169; Erk. 2172.

Arac: Unters. 2750 f.

- Arachisfett:** Veränderlichkeit 2706.  
**Aräometer:** Unters., Prüf. 132; Best. der thermischen Ausdehnungscoefficienten aus unbekannter Glasmasse 134 f.; Beschreibung verschiedener 2583.  
**Aräopyknometer:** Beschreibung 2583.  
**Aräosaccharimeter:** Beschreibung 2583.  
**Arecaidin:** Bild. 2093.  
**Arecanufs:** Alkaloide 2093 f.  
**Arecolinplatinchlorid:** Krystallf. 2094.  
**Argentin:** Anw. im Zeugdruck 2824.  
**Armeeconserven:** Zus. 2777.  
**Arsen:** Atomgewicht 79; Wärmebild. durch Compression 99; Energieänderung beim Uebergang in die allotrope Form 114; Einw. von Fluor 399, von Nitrosochlorid 428; elektrolitische Trennung von Zinn 2404; Best. in Mineralien, in Hüttenproducten 2424 f.; Nachw. 2448; Nachw. in Tapeten, in Mineralien, Metallen 2449 f., in Friedhofserden 2450 f.; Scheidung von Antimon 2451; Nachw. in Vergiftungsfällen 2575; Nachw. in roher Salzsäure 2586; Vergiftung durch arsenhaltige Weine 2757.  
**Arsenanilidodiäthyläther:** Siedep., Verh. 2086.  
**Arsenanilidodibromid:** Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 2086.  
**Arsenanilidodichlorid:** Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2085.  
**Arsenanilidodimethyläther:** Darst., Eig., Siedep. 2086.  
**Arsenanilidomonobromid:** Darst., Eig., Verh., Lösl. 2086.  
**Arsendianilidomonochlorid:** Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 2085.  
**Arsenige Säure:** Uebergang aus der amorphen Form in den krystallinischen Zustand 380 f.; Einw. von Fluor 401; Best. der Lösl. 446; Best. 2391; Anw. zur Vertilgung von Insecten 2720.  
**Arsenpentasulfid** siehe Schwefelarsen.  
**Arsensäure:** Trennung vom Quecksilber in seinen Salzen 594; titrimetrische Best. mit Ferrocyankalium 2494.  
**Arsens. Ammonmagnesium:** Krystallisation mittelst Wechselzersetzung 379.  
**Arsens. Kalium (Metaarseniat):** Capillarconstante, Zus. 178.  
**Arsens. Natrium:** Capillaritätsconstante 178.  
**Arsens. Quecksilberoxyd:** Darst., Eig. 592; Verh. mit Quecksilberoxychlorid, Bild. 593.  
**Arsens. Quecksilberoxydul, normales:** Darst., Verh. gegen Salzsäure 594.  
**Arsens. Quecksilberverb.:** Nachw. der Analogie mit phosphors. Verb. 592 ff.  
**Arsentrisulfid:** Anal. 2426.  
**Arsenwasserstoff:** Reaction mit Silbernitrat 446; Nachw. in kleiner Menge 2398; Verh. 2451.  
**Asaron:** Verh. bei der Reduction, Siedep. 1410.  
**Asparagin:** Wärmewerth pro Gramm 259; Einfluss auf den Eiweißumsatz 2268; Zers. im thierischen Organismus 2270; Bedeutung als Nahrungstoff 2273; Verh. bei der Nitrification 2363.  
**Asparaginsäure:** Lösungs- und Neutralisationswärme 244; Wärmewerth pro Gramm 259; Verh. gegen Jodwasserstoff 1598.  
**Asparagins. Calcium:** Verh. gegen Soda 2730.  
**Aspergillin:** Identität mit Palmellin 2214.  
**Asphalt:** Vork. in Payta (Peru) 2793; Vork. in Mineralölen 2796; künstlicher, versuchte Darst. 2810.  
**Aschen:** von *Ranunculus fluitans*, Zus. 2231 f.; Unters. normaler Säuglinge resp. rachitischer Kinder auf Aschengehalt 2282; Best. im Zucker, Vork. anorganischer Bestandth. in Rohrzuckerproducten, Best. im Rohrzucker 2544; Unters. 2551; Best. in Producten der Zuckerindustrie 2562.  
**Atacanit** siehe Chloroxykupfer (Kupferoxychlorid).  
**Athmung:** respiratorische Capacität keimfreier thierischer Gewebe 2260.  
**Atlaspulver B:** Explosivkraft 2669.  
**Atmidalbumin:** Verh. 2274.  
**Atmosphäre** siehe Luft.  
**Atomconstanten:** organischer Verbb., des Kohlenstoffs, des Wasserstoffs, des Sauerstoffs, des Chlors, des Broms, des Jods, des Stickstoffs, des Schwefels 97.  
**Atome:** Unters., Theorie 24; Wärmewirkung zwischen Atomen, Umsetzung zwischen denselben 29; Intensität der chem. Anziehungskraft 49.  
**Atomgewicht:** Unters. zur Best. 25; Fehlerquelle der Best. 77; Best. des Cadmiums 77 ff.; des Sauerstoffs 80 f.; des Fluors 81 f., des Chroms mittelst chromsaurem Silber 85; des Chroms mittelst Alkalidichromaten, mittelst Kaliumdichromat, mittelst Ammoniumdichromat 86; des Kupfers 86 f.;

- des Osmiums 87, des Wismuths 88 f.; der Platinmetalle und ihre Anordnung im periodischen System 87 f.; Beziehung zur Dichte 95; der Elemente, Beziehung zu ihrem Verhalten 101; Beziehung zum Magnetismus 319, 320.
- Atomgewichtszahlen der Elemente: Beziehungen 92; Cubiponderalgesetz 93.
- Atomisomorphismus: Unters. 93.
- Atomlehre der Elemente: Erklärung 103.
- Atomrefraction: von Cer, Didym, Lanthan 341; des Nickels 539.
- Atomvolum: Beziehung zum periodischen System 94.
- Atropasäure: Krystallf. 1828.
- Atropin: Verh. in der säugenden Frau 2301; Wirk. 2328; Verh. 2545; Erk. 2547.
- p-Atropin: wahrscheinliche Bild. 852.
- Ausdehnung: von Flüssigkeiten 127 f.; von Amalgamen 128; fester Körper, Apparat 128; Unters. des Volums mit der Temperatur 174.
- Ausdehnungscoefficient: des Nickelcarbonyls (Tabelle) 538.
- Ausflusgeschwindigkeit: der Flüssigkeiten 171; von Glycerin, von Lösungen der drei Dimethylbenzole in Benzol, von Lösungen der drei dibromirten Dimethylbenzole, für Aether, Aethylbromid, Aethyljodid, Wasser, Pentan, Aldehyd, Acetylchlorid, Allylalkohol, Kohlenstofftetrachlorid, Schwefelkohlenstoff, Wasser, Chloroform, Aceton, Allylamin, Methylalkohol, Aethylalkohol, Isopropylalkohol, Benzol, Chlorbenzol, Brombenzol 172.
- Australen: Unters., Eig. 770.
- Autokatalyse von  $\gamma$ -Oxysäuren 77.
- Azimethyldicarbonsäure-Aethyläther: Eig., Verh. 1027.
- (2,3)-Azimido-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1871.
- (2,3)-Azimido-p-toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1871.
- (2,3)-Azimido-p-toluyls. Calcium: Zus., Eig., Lösl. 1871.
- Azin aus o-Toluyldiamin: Bild., Eig. 884.
- Azin,  $C_9H_8O_4=N_2=[-C(CH_3)=C(CH_3)-]$ : Bild., Eig., Schmelzp. 1410.
- Azin,  $C_9H_8O_4=N_2=[-C(C_6H_5)=C(C_6H_5)-]$ : Bild., Eig., Schmelzp. 1410.
- Azinfarbstoffe, grüne: Darst. durch Combination von Diphenylnaphtylen-
- diamin mit Nitrosodimethylanilin 2833.
- Az-o-methoxyphenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1127.
- Az-p-methylmononitrophenyl-p-nitrophenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig. 1127.
- Az-p-monobromphenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1125.
- Az-p-monochlorphenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Krystallf. 1125.
- Az-p-mononitrophenyl-ald-methylnaphtotriazin: Zus., Eig., Schmelzp. 1127.
- Az-m-mononitrophenyl-ald-m-nitrophenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1126.
- Az-p-mononitrophenyl-ald-p-nitrophenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1126 f.
- Az-m-mononitrophenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1124 f.
- Az-o-mononitrophenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1123 f.
- Az-p-mononitrophenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Verh., Krystallform 1124.
- Az- $\beta$ -naphthyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1127.
- Azoamidoverbindungen: kryoskopische Versuche über die Molekulardepression in p-Toluidin 215.
- m-Azobenzoësäurechlorid: Schmelzp. 1853.
- o-Azobenzoësäurechlorid: Zus. 1853.
- p-Azobenzoësäurechlorid: Schmelzp. 1853.
- Azobenzol: Umwandl. in Chinolin 938; Bild. aus o-Amidobenzylacetanilid 1000; Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 1036; Verh. gegen Benzaldehyd 1042, gegen p-, m- und o-Nitrobenzaldehyd 1043; Krystallf. 1045; Verh. gegen p-Phenylendiamin 2828.
- p-Azobenzol: Umwandl. in Chinolin 938.
- Azobenzol-o-carbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1084.
- Azobenzol-o-carbons. Blei: Eig., Lösl. 1084.
- Azobenzol-o-carbons. Natrium: Eig., Verh. 1084.
- Azobenzol-o-carbons. Silber: Darst., Verh. 1084 f.

- Azobenzolchlorbenzoësäureamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1040.  
 Azobenzolchlorbenzoësäureanilid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1040.  
 Azobenzol-m-oxybenzoësäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1040.  
 Azobenzol- $\beta$ -resorcylsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1041.  
 Azobenzolsalicylsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1038.  
 Azobenzolsalicylsäure - Aethyläther: Zus., Eig., Verh. 1039.  
 Azobenzolsalicylsäureamid: Zus., Darst., Verh., Schmelzp., Eig. 1039 f.  
 Azobenzolsalicylsäureanilid: Zusammensetzung, Darst., Eig., Schmelzp., Verhalten 1040.  
 Azobenzolsalicylsäure-Methyläther: Zusammensetzung, Eig., Schmelzp., Verhalten 1039.  
 Azobenzolsalicylsäure-Phenyläther: Zusammensetzung, Eig., Schmelzp. 1039.  
 Azobenzolsalicyls. Baryum: Zus., Eig., Verh. 1039.  
 Azobenzolsalicyls. Natrium: Zus., Eig. 1038 f.  
 p-Azobenzolsulfosäure: Bild., Eig., Verh. 952.  
 p-Azobenzolsulfosäure - Phenol: Zus., Darst., Eig. 1041.  
 p-Azobenzolsulfosäure - Phenolnatrium: Zus., Eig. 1041.  
 Azobenzolsulfosäure-Salicylsäure: Darst. 1039.  
 Azobenzoltrimethyltetrahydrochinolin: Bild. des Pikrats 1315.  
 Azocymol: Krystallf. 1045.  
 o-Azodibenzylamin: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1035.  
 Azodiphenylblausulfosäure: Bild. 2828.  
 Azofarbstoffe: Darst. 2655; auf Baumwolle unlösliche, Darst. 2835; rothe, substantive, Darst. aus o,m-Tolidin, aus Mono-m-methylbenzidin 2835; substantive, Darst. 2836.  
 Azogrün: Darst., Zus. 2834.  
 Azogruppe: intramolekulare Bild. 1035.  
 Azoimid: Verh. gegen lebende Organismen 2208.  
 Azoisatin: Darst., Unters., Eig., Verh. 1024.  
 Azoisatinquecksilber: Darst., Eig., Verh. 1024.  
 Azokörper  $C_3H_4(NO_2)N_2-C_6H_6$ : Bild. 807.  
 Azo-p-kresolmethyläther: Bild., Eig., Verh. 914.  
 Azoniumbasen: Verh. 928.  
 p-Azophenetol: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1439.  
 Azosulfimcarbodisulfide: Darst., Unters. 1180.  
 Azosulfimcarbosulfhydrate: Darst., Constitution 1180.  
 Azotolin: Verh. 926.  
 Azotoluchinolin: Bild. 998.  
 Azotoluol: Krystallf. 1045.  
 Azotometer: Modification des Wagner'schen Apparates 2391.  
 Azoverbindungen: Oxydation 1019; Einw. von Aldehyden 1042.  
 Azoxazolcarbonsäure siehe Furazancarbonsäure.  
 Azoxime: Unters. 1181.  
 Azoxybenzenyl- $\alpha,\beta$ -naphtylendiamin: Zus., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1128.  
 m-Azoxybenzoësäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1853.  
 o-Azoxybenzoësäure: Eig., Krystallf., Lösl., Verh., Schmelzp. 1852.  
 p-Azoxybenzoësäure: Darst., Verh. 1853.  
 m-Azoxybenzoësäurechlorid: Eigenschaften, Schmelzp., Lösl. 1853.  
 p-Azoxybenzoësäurechlorid - Aethyläther: Darst., Schmelzp. 1853.  
 m-Azoxybenzoësäurechlorid - Diäthyläther: Darst., Schmelzp. 1853.  
 o-Azoxybenzoësäure-Methyläther: Eig., Lösl., Schmelzp. 1852.  
 o-Azoxybenzoës. Baryum: Darst., Lösl. 1852.  
 o-Azoxybenzoës. Kalium: Darst., Eig. 1852.  
 Azoxy-p-kresolmethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 914.  
 Azoxylol: Krystallf. 1045.  
 p-Azoxyphenetol: Schmelzp. 1439.  
 Azoxytoluchinolin: Bild., Eig., Const. 998 f.  
 Az-Phenyl-ald-m-nitrophenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1128.  
 Az-Phenyl-ald-p-nitrophenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1127 f.  
 Az-p-Sulfophenyl-ald-phenylnaphtotriazin: Zus., Darst., Eig. 1125.  
 Bacillus diphteriae I: Isolirung 839.  
 Bacillus pyocyaneus: Verh. in bestimmten Culturmitteln 2375.  
 Backpulver: technischer Werth 2525.  
 Bakterien: osmotische Versuche, Eigenbewegung, Anw. als Indicator für

- die Plasmolyse 186; osmotischer Druck der Zellen 188; Vernichtung durch Inductionselektricität 2343 f.; der Weintrauben, Bild. bei der Weinkrankheit 2360 f.; Vork. in Bier und Würze, Essigsäurebakterien 2764.
- Bacteriensporen:** Wirk. gegen hohe Temperaturen 2742.
- Bananen:** Unters. 2220.
- Barometer:** Beschreibung, Heberbarometer 2584.
- Baryum:** Atomgewicht 79; Dimorphismus der Krystalle 484; Best. 2390; Trennung von Strontium und Calcium, Nachw. neben einander 2466 f.; Trennung von Calcium 2467; Best. als Sulfat 2468; Trennung von anderen Metallen bei Gesteinsanalysen 2478.
- Baryumhydrat (Baryumhydroxyd):** Verhalten beim Erhitzen 478; technisches, Unters. 2468 f.
- Baryumhyperoxyd (Baryumsuperoxyd):** Einw. auf Metallsalze, Eisenchlorid, -chlorür, Magnesium-, Zink-, Cadmium-, Kobalt-, Nickelsalze, auf die Metalle der Eisengruppe: Mangan, Chrom und Aluminium, auf Cuprisalze, Edelmetalle, Platinchlorid 485; Silberplatinchlorid 486; Anw. in der Anal. 2392; Anw. zur Aufschliessung chromhaltiger Mineralien, Schlacken, Bleigläser, Thone 2393.
- Baryumoxyd:** Nichtexistenz der Verb. mit Bleioxyd 608.
- Baryumwasserstoff:** Bild. 501.
- Base  $C_6H_{14}N_2O_2$ :** Bild., Zus. 2191.
- Base  $C_8H_{12}N_2$ :** Eig., Verh. gegen Brom 861.
- Base  $C_9H_{12}N_2O$ :** Bild. aus Epichlorhydrin und Phenylhydrazin, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1275 f.; Bild. eines Platinsalzes, Verh. 1276.
- Base  $C_{12}H_{18}N_2$ :** Darst. aus Phenylhydrazin und Benzoylphenylpropionsäure, Krystallf. 1277 f.
- Base  $C_{10}H_{10}N_2O$ :** Bild. aus Anilin mit Succinimidsauerstoffestern, Verhalten gegen Goldchlorid, Bild. eines Chloraurats 1664 f.
- Base  $C_{20}H_{16}N_3O_2$ :** Bild., Krystallf. 1995.
- Basen:** Best. der Affinitätsgrösse 72.
- Basen, organische:** Bild. auf Kosten der Eiweissstoffe 2206 f.
- Basicitätsstärke:** von o- und p-Amidophenol, von Anilin, von m-Amidophenol 74.
- Baumwollbraun A.:** Darst. 2835.
- Baumwollbraun N.:** Darst. 2835.
- Baumwolle:** Verh. beim Erhitzen mit Ammoniak 2814; ammoniakalische, Verh. 2814; Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd 2816; Färberei mit : Essain 2840.
- Baumwollsamensamen:** Vork. des Oholins und Betains 2221; Einfluss der Fütterung auf die Zus. der Butter 2724.
- Baumwollsamenskuchen:** Zus. 2707.
- Baumwollsamensamenmehl:** Zus. 2707.
- Baumwollsamensamenöl:** Unters. 2246; Reactionen 2554.
- Bauxit:** Vanadinegehalt 2503.
- Behenolsäure:** Darst. 1906; Verh. bei der Addition von Jod 1915.
- Beizen:** zusammengesetzte Farbbeizen, Unters. 2821 f.
- Beleuchtung:** Wirk. der Luftveränderung (von Paris) 2785; Einfluss auf die Zimmerluft 2789.
- Bellamarin:** Bild., Eig., Schmelzp. 2125.
- Bellit:** Explosivkraft 2669.
- Benzäthyl-p-toluidin:** Eig. 891.
- i-Benzalcampher:** Bild., Schmelzp., Verh. 1553 f.
- L-Benzalcampher:** Bild., Eig. 1553.
- R-Benzalcampher:** Bild., Eig., Schmelzp. 1553.
- Benzalchlorid:** Einw. von Sulfoharnstoff, Bild. von Chlorbenzylidenbiuret 710; Einw. von Benzol in Gegenwart von Aluminiumchlorid 802.
- Benzaldehyd:** Wärmebild. durch Compression 100; Verh. gegen Acetessigäther und Harnstoff 699; Verh. gegen Rubeanwasserstoff 722 f.; Condensation mit  $\beta$ -Naphthylamin 894; Condensation mit Benzoylpiperidin 1002; Verh. gegen Azobenzol 1042; Verh. gegen Metamidobenzoësäure 1145; Thioderivate 1456; Einw. von Schwefel 1458 f.; Verh. gegen Natrium 1475.
- Benzaldehydhydrazon:** Darstellung, Eig., Schmelzp. 1206.
- Benzaldehydmonoxim:** Zus., Darst., Umwandl. in Cyanacetophenon, Verh. 1206 f.
- Benzaldiphenylmaleid:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1937; Darst., Eig. 1960.
- Benzaldiphenylmaleimidin:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1961 f.
- Benzaldiphenylmaleinäthylimidin:** Bild., Eig., Lösl., Zus., Verh. 1962.
- Benzaldoxim:** Verh. gegen Diazoverb. 1166.



- $\alpha$ -Benzaldoxim: Bild. isomerer Oxime 1148.  
 $\beta$ -Benzaldoxim: Bild. isomerer Oxime 1148.  
m-Benzaldoximcarbonsäure: Schmelzp. 682.  
Benzaldoxim - o - carbonsäureanhydrid: Const., Bild., Eig., Verh. 1901.  
p-Benzaldoximcarbonsäure: Schmelzp. 682.  
Benzaldoxime: Verh. gegen Phenylhydrazin 1206.  
 $\beta$  - Benzaldoximstickstoff - Aethyläther: Darst., Eig. 1240.  
 $\beta$  - Benzaldoximstickstoff - Aethyläther-Phenylcyanat: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1240.  
 $\beta$  - Benzaldoximstickstoff - Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1239 f.  
 $\beta$  - Benzaldoximstickstoff - Methyläther-Chlorcalcium: Eig. 1240.  
 $\beta$  - Benzaldoximstickstoff - Methyläther-Jodnatrium: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1239.  
 $\beta$  - Benzaldoximstickstoff - Methyläther-Phenylcyanat: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1240.  
Benzaldoximsulfos. Natrium: Darst., Eig., Lösl. 2034.  
Benzalhydrasin (Phenylmethylenhydrasin): Bild. 1262; Darst., Eig., Verh. 1266.  
 $\beta$ -Benzallävulinsäure: Bild. in saurer Lösung aus Benzaldehyd und Lävulinsäure 1699.  
 $\delta$ -Benzallävulinsäure: Bild. in alkalischer Lösung aus Benzaldehyd und Lävulinsäure 1699.  
Benzalmalonsäure - Aethyläther: Einw. von Natriumacetessigäther 1965.  
Benzaltetrazon: Bild., Verh. 1266.  
Benzamid: Verh. bei der Reduction in alkalischer Lösung 1813; Wirk. 2323.  
Benzanilid: Darst. 866, 1212; Wirk. 2323.  
Benzanilidimidchlorid: Darst., Verh. 866.  
Benzanilinsulfid: Bild., Eig. 873.  
Benzaurin: Bild., Eig. 1435.  
Benzazimid: Bild., Eig., Schmelzp. 1822.  
Benzenyläthoximidoessigsäureäther: Zus., Darst., Eig., Verh. 1199.  
Benzenyläthoximidosalpetrigsäureäther (Benzenyläthoximnitrit): Zus., Bild., Eig., Verh. 1198 f.  
Benzenylallylthiouramidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1253.  
Benzenylamidin: Darst. einiger Salze 864; Darst., Zus., Schmelzp. 1204.  
Benzenylamidodithiodimethylphenol: Darstellung, Schmelzp. 2654.  
Benzenylamidodithio - p - methylphenol: Darst., Schmelzp. 2654.  
Benzenyl- $\beta$ -amidodithionaphtol: Darst. 2654.  
Benzenylamidodithiophenol: Darst. 2653 f.  
Benzenylamidoxim: Darst., Verh. 1202.  
Benzenylamidoximäthyläther: Einw. von salpetriger Säure 1198.  
Benzenylazosulfimcarboacetanilid: Darstellung, Lösl., Schmelzp. 1252 f.  
Benzenylazosulfimcarboanilid: Darst., 1181; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1252.  
Benzenylazosulfimcarbo - p - bromanilid: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1252.  
Benzenylazosulfimcarbodisulfid: Darst., Zus., Lösl., Schmelzp., Verh. 1204 f.  
Benzenylazosulfimcarbonitrosoanilid: Darst., Schmelzp., Verh. 1252.  
Benzenylazosulfimcarbosulfäthyläther: Darst., Zus., Lösl., Schmelzp. 1205.  
Benzenylazosulfimcarbosulfobenzyläther: Darst., Zus. 1205.  
Benzenylazosulfimcarbosulfhydrat: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1204.  
Benzenylazoximcarbo-p-toluidid: Darst., Zus. 1181; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1253.  
Benzenyldioxytetrazotsäure: Zus., Untersuchung, Eig., Verh. 1096 f.; Verh., Zers. 1098; Verh. bei der Reduction 1103 f.  
Benzenyldioxytetrazots. Baryum: Zus., Eig., Verh. 1103.  
Benzenyldioxytetrazots. Benzenylamidin: Darst. 865; Zus., Darst., Eig., Verh. 1098.  
Benzenyldioxytetrazots. Kalium: Zus., Darst., Lösl., Eig., Verh. 1098; Zus., Eig., Verh. 1103.  
Benzenyldioxytetrazots. Silber: Zus., Darst., Eig., Verh. 1098; Zus., Eig., Verh. 1103.  
Benzenyldithiocarbamidossulfims. Benzenylamidossulfim: Zus., Darst., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1204.  
Benzenylhydrazoximamidobenzyliden: neue Bild. 1203.  
Benzenylisodiphenylamidin: Darstellung durch Condensation 1007.  
Benzenyl- $\alpha$ , $\beta$ -naphtylendiamin: Zus., Darst., Derivate 1128.  
Benzenyloxytetrazotsäure: Zus., Unters., Darst., Verh. 1096 f.; Zus., Krystallf., Verh., Salze 1102 f.

- Benzenylphenylenamidin:** Darst., Eig., Schmelzp. 1090 f.  
**Benzenylphenylthiouramidoxim:** Darst., Verh. 1181; Darst., Schmelzp. 1252.  
**Benzenyltetrazotsäure:** Zus., Unters. 1096; Lösl., Eig., Krystallf., Verh., Salze 1100 ff.  
**Benzenyltetrazotsäure - Aethyläther:** Zus., Darst., Verh. 1102.  
**Benzenyltetrazots. Baryum:** Zus., Eig. 1102.  
**Benzenyltetrazots. Kalium:** Zus., Eig., Verh. 1102.  
**Benzenyltetrazots. Silber:** Zus., Eig., Bild. 1102.  
**Benzenyl-p-tolylthiouramidoxim:** Darst., Verh. 1181; Darst., Schmelzp., Lösl., Eig. 1253.  
**Benzhydrodicarbonsäurelacton:** Krystallform 653.  
 **$\beta$ -Benzhydroxylamin:** Verh. gegen schweflige Säure 1242.  
**Benzhydrylamin:** Homologe, Unters. 910 f.  
**Benzidin:** Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261; Trennung von Methylbenzidin und -tolidin 2642.  
**Benzidinbase:** Darst. aus m-Nitro-p-kresol 913.  
**Benzidin-m-carbonsäure:** Zus., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1086.  
**Benzidin-m-carbons. Baryum:** Eig., Lösl. 1086.  
**Benzidin-m-carbons. Natrium:** Eig. 1086.  
**Benzidin-m-carbons. Silber:** Zus., Eig., Lösl. 1086.  
**Benzidindisulfosäure:** Darst., Verh. 2061; Bild. einer Tetrazoverb., Verh. gegen Bromwasserstoff 2063.  
**Benzidylphtalaldehydsäure:** Darst., Lösl., Verh. 1903.  
**Benzil:** Einw. von Harnstoff 699; Einw. auf Phenylphenylendiamin 928 f.; Bild. 1366; Verh. gegen Natrium 1475.  
 **$\alpha$ -Benzildioxim:** Structurisomerie 1162; Verhalten gegen Phosphorpentasulfid 1244 f.  
 **$\beta$ -Benzildioxim:** Darst., Structurisomerie 1162 f.  
**Benzildisulfosäure:** Darst., Eig. 2035 f.  
**Benzildisulfos. Baryum:** Eig., Lösl., Verh. 2036.  
 **$\alpha$ -Benzilmonoxim:** Structurisomerie 1162.  
**Benziloxime:** Claus'sche Theorie, Unters. 1163 f.  
**Benzilsäureanilid:** Darst., Eig., Schmelzpunkt, Krystallf. 1968.  
**Benzilsäure-Methyläther:** Darst., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1967.  
**Benzimidoäther:** Verh. des Chlorhydrats gegen Anilin 865.  
**Benzin:** Rectificirung 2797.  
**Benzochinon:** Const. 1559 f.; Einw. des Sonnenlichtes 1573; Verh. gegen Benzaldehyd, gegen Valeraldehyd ohne Sonnenlicht 1574.  
**Benzodiazopiperidid:** Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1046.  
**Benzodichlorhydrin:** Darst., Eig. 1854.  
**Benzoësäure:** Vertheilung zwischen Wasser und Benzol 39; Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl-, Propylalkohol 242; Einw. auf Terpentinöl 768 f.; Condensation mit Diphenylamin 1004; Einw. von Acetonitril, von Benzonitril, von Phenylacetonitril (Tabelle) 1598; Bild. neben Phenylpropionitril beim Erhitzen von Benzonitril mit Phenylpropionsäure (Tabelle) 1599; Hydriung 1814; Unterscheidung von Zimmtsäure 1909; Erk. 2548.  
**Benzoësäureanilid:** Darst., Schmelzp., Verh. 1137.  
**Benzoësäure-m-chloranilid:** Darst., Eig., Schmelzp. 1138.  
**Benzoësäure - Phenyläther:** Bildung, Schmelzp., Lösl. 1435.  
**Benzoës. Caffeïn:** Eig., Zus. 2150.  
**Benzoïn:** Verh. gegen o-Phenylendiamin, gegen o-Amidoditolylamin 984; Krystallf. 1362; Darst. 1365.  
**o-Benzöindicarbonsäure:** Darst., Lösl., Verh. 1904.  
**Benzol:** Vertheilung der Benzoësäure zwischen diesem und Wasser 39; Verh. der Lösung in Essigsäure 40; Berechnung des Partialdruckes 41; Atomconstanten 98; Wärmebildung durch Compression 100; Molekulargewichtsbest. mittelst der Siedepunkterhöhung 119; Molekularvolumina der gesättigten Dämpfe 139, 141; Verhältniß des Molekularvolumens zu dem von Jodbenzol 143; Verhältniß des Molekularvolumens zu dem von Fluorbenzol bei correspondirenden Drucken 144; Compressibilität 166; aus Benzoësäure, Compressibilität; thiophenfreies, Compressibilität 167; Compressibilitätscoefficient 168; Ausflusgeschwindigkeit 172; physikalische Eig. 235 f.; Zunahme der



- Schmelztemperatur mit der Erhöhung des Druckes. 236; Verbrennungswärme 251, 254; Best. der Dielektricitätsconstanten 270; Einfluß des Druckes auf den Brechungsexponenten 330, (Tabelle) 331; Molekularrefraction 333; optische Eig. 335; Refraktionsvermögen, Molekularrefraction und Dispersion 338; elektromagnetische Drehung der Lösungen 364; Const. 744 f.; Const., Const. verwandter Verbb. 745; Prüf. auf Reinheit 746; Hydrirung 747; Chlorirung bei Gegenwart von Schwefelsäure 799 f.; Verh. gegen Isobutylalkohol 862; chem. Const. und physiologische Wirk. 2323.
- Benzolazoacetone**: Bild. eines Nebenproductes bei der Darst. 1452.
- Benzolazo- $\alpha$ -naphthylglycin**: Darst., Verhalten, Eig., Schmelzp. 1051 f.
- Benzolazo- $\alpha$ -naphthylglycinammonium**: Darst., Eig. 1051.
- Benzolazo- $\alpha$ -naphthylglycinkalium**: Darstellung, Eig. 1051.
- Benzolazo-Phenylisoxazon**: Zus., Darstellung, Eig., Lösl. 1220.
- Benzol-azo-o-xylidin**: Darst., Umwandl. in Dimethylsafranin 897.
- Benzolderivate, chlorirte**: Best. der Verbrennungswärme 255 f.
- Benzoldiazoacetanilid**: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1046.
- Benzoldiazoamidomethyl - p - toluidin**: Darst. des Natriumsalzes der sulfirten Verb., Bild. einiger Salze 947.
- Benzoldiazoamidotetrahydro-o-toluchinolin**: Darst., Verh. 943.
- Benzoldiazoamidotetrahydro-p-toluchinolin**: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 944; Bild. einer sulfirten Verb. bei der Darst. von Tetrahydro-p-toluchinolin-o-azobenzolsulfosäure, Bild. von Salzen, Bild. 945.
- Benzoldiazoamidotetrahydro-o,p-xyluchinolin**: Schmelzp., Verh. 945.
- Benzoldinitrocarvacrol**: Schmelzpunkt (Tabelle) 1405.
- Benzoldinitrothymol**: Schmelzp. (Tabelle) 1405.
- Benzoldisazo-1,4-dihydroterephthalsäure-Aethyläther**: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1296.
- Benzoldisazo - 1,4 - dihydroterephthalsäure-Aethyläther**: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1295.
- Benzoldisazoterephthalsäure**: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1296.
- Benzoldisazoterephthalsäure - Aethyläther**: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1295.
- Benzoldisazoterephthalsäure - Silber**: Eig. 1296.
- p-Benzoldisazohydrazo-1,4-dihydroterephthalsäure-Aethyläther**: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1295; Verh. 1296.
- Benzoldisazohydrazo-1,5-dihydroterephthalsäure-Aethyläther**: Darst., Eig., Verh. 1294 f.
- Benzoldisulfos. Kalium**: Verh. gegen Silber 2026.
- Benzoldisulfthiosulfosäurethioanhydrid**: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallf. 2053 f.; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 2055 f.
- Benzolmalonsäure**: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1969.
- Benzolmalonsäure-Aethyläther**: saurer, Darst., Eig., Schmelzp. 1969 f.
- Benzolmalons. Silber**: Bild., Eig., Verh. 1969.
- Benzolsulfamid (Benzolsulfonamid)**: Bildung, Eig., Schmelzp. 967.
- Benzolsulfamide**: Unters. 2028.
- Benzolsulfinsäureester**: Verseifbarkeit 2038.
- Benzolsulfins. Natrium**: Verh. gegen Jod 2026.
- Benzolsulfochlorid**: Einw. auf Piperidin 966; Verh. gegen Tetrahydrochinolin 967, gegen Homobenzenylamidoxim 1201, gegen Thio-p-kresol, gegen Thiophenol 2027.
- Benzolsulfonäthylmethylanilid**: Darst., Eig., Lösl., Verh. 2028 f.
- Benzolsulfon- $\beta$ -Alanin**: Bild., Zus. 1929.
- Benzolsulfon-o-amidobenzamid**: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Salze 1830.
- Benzolsulfon-o-amidobenzamidkalium**: Eig., Lösl., Verh. 1830.
- Benzolsulfon-o-amidobenzmethylanilid**: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp. 1831.
- Benzolsulfon - o - amidobenzoësäure-Aethyläther**: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1831.
- Benzolsulfon - o - amidobenzoylphenylhydrazin**: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1832.
- Benzolsulfon - o - amidobenzophenylanilid**: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1832.
- Benzolsulfon - o - amidovaleriansäure**: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 966 f.; Darst. eines Salzes, Eig. desselben 967.
- Benzolsulfonisatinsäure**: versuchte Darstellung 967 f.

- Benzolsulfonjodid: Bild. 2026; Verh. gegen Zinkäthyl 2045.  
 Benzolsulfon-o-methylamidobenzamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1881 f.  
 Benzolsulfonmethylbenzylamid: Darst., Eig., Verh. 2029.  
 Benzolsulfonmethylphenetidin: Eig., Bild., Schmelzp. 2030.  
 Benzolsulfon - p - phenetidin: Eig., Schmelzp., Verh. 2030.  
 Benzolsulfonpiperidin: Darst., Eig., Verh., Schmelzp. 966; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2029.  
 Benzolsulfontetrahydrochinolin: Bild., Eig., Verh. 967.  
 Benzolsulfon-o-toluid: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2029 f.  
 Benzolsulfosäure: Bild. 1502.  
 Benzolsulfosäureacetoxim: Darst., Schmelzp., Verh. 1211.  
 Benzolsulfosäurechlorid, siehe Benzolsulfochlorid.  
 Benzolsulfosäure - Phenyläthenylamidoximäther: Bild., Zus., Eig., Lösl., Verh. 1203.  
 Benzolsulfthiosulfosäurethioanhydrid: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallf. 2053 f.  
 Benzoltetrahydrochinolin: Verh. bei der Oxydation 960.  
 Benzolthiosulfosäurethioanhydrid: Bild., Eig., Schmelzp. 2053; Eig., Krystallf. 2054; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 2055.  
 Benzolthiosulfos. Kalium: Eig., Verh. gegen Chlorkohlensäureäther, Verh. gegen Kupfersulfat 2055.  
 Benzolthiosulfos. Kalium-Silber: Doppelsalz, Bild., Eig. 2026.  
 Benzonitril: Brechungsindex (Tabelle), Molekularrefraction 336; Bild. durch Zers. von schwefels. Benzenylamidin 864; Einw. von Benzoësäure (Tabelle), von Phenylessigsäure (Tabelle), von Phenylpropionsäure (Tabelle), Bild. neben anderen Producten beim Erhitzen von Acetonitril mit Benzoësäure (Tabelle), Einw. von Essigsäure (Tabelle) 1598.  
 Benzonitrilfluorbor: (Verb.  $C_6H_5CN \cdot BF_3$ ), Bild. 670.  
 Benzophenon: Verh. gegen Natrium 1474.  
 Benzophenon-p-amidobenzoësäure: Darstellung, Zus., Eig., Lösl. 1146.  
 Benzophenondicarbonsäure - Aethyläther: Krystallf. 653.  
 Benzophenonnatrium: Bild. 1474.  
 Benzophenonoxim: Verh. 1211.  
 Benzophenonoxime: Configuration, Einfluss substituierender Radicale 1150 ff.  
 Benzophenonsulfon: Bild., Verh. 1527; Bild. aus Diphenylenmethansulfid 1528.  
 Benzophenyldihydroacimiazin[3(n)-Phenyl-2-ketotetrahydrochinoxalin oder 3(n)-Phenyl-2-oxydihydrochinoxalin]: Bild., Eig., Verh. 986.  
 $\alpha$ -Benzopinakolin: Const. 1535.  
 $\beta$ -Benzopinakolin: Bild., Schmelzp. 1535 f.  
 Benzopinakolinäther: Unters. 1536.  
 Benzopinakon: Bild., Schmelzp. 1474.  
 Benzopinakonäther: Unters. 1536.  
 Benzotrichlorid (Phenylchloroform): Einw. auf Phenol 1435; Condensation mit Pyrogallol 2654.  
 Benzoylacetale: Anw. zum Nachweis von Mannit und Sorbit in Fruchtsäften 1348.  
 Benzoylacetamid: Zus., Schmelzpunkt, Lösl. 1489.  
 Benzoylacetamidphenylhydrazon: Eig., Schmelzp. 1489.  
 Benzoylacetamidphenylisoxazon: Bild. 1489.  
 Benzoylacetessigsäure - Aethyläther: Darst., Unters. 1651.  
 Benzoylacetanmethyylimid: Bild., Eig. 847.  
 Benzoylacetovanillon: Bild., Eig., Schmelzp. 1390.  
 Benzoylaldehyd: Einw. von Hydroxylamin 1206.  
 Benzoyl-o-amidobenzylanilin: Bild. bei der Amidirung 914.  
 Benzoylamidobrenztraubensäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1892 f.  
 Benzoylamidochrysen: Darst., Eig. 784.  
 Benzoyl-p-amidophenol: Darst., Zus., Schmelzp., Verh. 1156 f.  
 Benzoylamylenketoamin: Darst., Eig. 815.  
 Benzoylanisol: isomere Oxime, Darst., Derivate, Verh., Schmelzp. 1223.  
 Benzoylanisolbenzyläther, hoch schmelzendes Oxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1223.  
 Benzoylanisolbenzyläther, niedrig schmelzendes Oxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1223 f.  
 Benzoylbenzenylamidin: Bild., Eig., Verh. 869.

- Benzoylbenzolazo-p-kresol: Zus., Verh. 1058.  
 Benzoylbenzolazo -  $\alpha$  - naphtol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1060.  
 Benzoylbenzolazo -  $\beta$  - naphtol: Verh. 1058.  
 Benzoylbenzolhydrazo-p-kresol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1058.  
 Benzoylbenzolhydrazo- $\alpha$ -naphtol: Darstellung, Eig., Schmelzp., Zus. 1060.  
 Benzoylbenzyl-p-toluidin: Darst., Eig. 892.  
 Benzoyl-m-bromanilid: Eig., Schmelzp. 1225.  
 Benzoyl-p-bromanilid: Darst., Schmelzpunkt, Zus. 1202.  
 $\gamma$ -Benzoylbuttersäure: Bild., Schmelzp., Eig., Lösl. 1585.  
 $\gamma$ -Benzoylbutters. Baryum: Eig., Lösl. 1585.  
 Benzoylcarbazol: Bild., Eig., Bild. einer Mononitroverb. 915.  
 Benzoylchlorid: Verh. gegen Chlorammoniakverb. 1444; des Handels, Verunreinigung mit Chlorbenzoylchlorid 2660.  
 Benzoyl - m - chlorthiophenol: Eig., Schmelzp., Lösl., Krystallf. 1376.  
 Benzoyl - p - chlorthiophenol: Eig., Schmelzp., Verh. 1377.  
 $\beta$  - Benzoylcollidinmonocarbonsäure-äther: Bild., Eig. 847.  
 Benzoyldiamidoäthylsulfid: Eig. 835.  
 Benzoyldibromcarvacrol: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1403.  
 Benzoyldihydrocollidinmonocarbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 847.  
 Benzoyldijodmethan: Darst. 1023.  
 Benzoyldiphenylmethylenhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1264.  
 Benzoylenharnstoff: Bild. 1942.  
 Benzoylessigsäure: Bild. 1475.  
 Benzoylessigsäure-Aethyläther: Einw. auf Guanidincarbonat 690.  
 Benzoylfenchylamin: Schmelzp. 762.  
 Benzoylformoxim: Unters. 1214 f.  
 Benzoylformoximacethydrat: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1214.  
 Benzoylglutarimidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1185.  
 Benzoyl - p - homosalicenylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1193.  
 Benzoylisatin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 960 f.  
 Benzoylisatinsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 960.  
 Benzoylisobenzalazin: Bild. durch Condensation; Eig., Lösl., Schmelzp. Siedep., Verh. 1262.  
 Benzoylisoëcgoninäthyläther: Darst. 2663.  
 Benzoylisoëcgoninamyläther: Darst. 2663.  
 Benzoylisoëcgoninisobutyläther: Darst. 2663.  
 Benzoylisoëcgoninmethyläther: Darst. 2663.  
 Benzoylisoëcgoninpropyläther: Darst. 2663.  
 Benzoylisoëugenol: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1391.  
 Benzoylkresoxäthylamin: Eig., Schmelzpunkt 901.  
 Benzoylmethylanilid: Bild. 695.  
 Benzoyl - n - methyldihydrocollidinmonocarbonsäure-Aethyläther: Bild., Eig. 847.  
 Benzoylmethyltaurin: Bild. 828.  
 Benzoylmonoamidobutyltoluol: Eig. 821.  
 m-Benzoylmonochlorphenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
 o-Benzoylmonochlorphenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
 p-Benzoylmonochlorphenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
 Benzoyl - m - monochlorthiophenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.  
 Benzoylmononitrosoäthylresorcin-Monoäthyläther: Eig., Schmelzp., Lösl. 1385.  
 Benzoylmononitrosoresorcin-Monoäthyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1385.  
 Benzoyl -  $\beta$  - naphtolbenzoläthan: Zus., Bild., Eig., Schmelzp. 1426.  
 Benzoyl -  $\alpha$  - naphtylsulfocarbixin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1118.  
 Benzoylnicotenylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1187.  
 Benzoyl-o-nitrobenzylanilin: Verh. bei der Amidirung 914.  
 Benzoylnonylsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1585.  
 Benzoylosotriazol: Darst., Eig., Zus., Verh. 1106.  
 Benzoyl-p-oxybenzenylamidoxim: Darstellung, Eig., Verh., Schmelzp. 1248.  
 Benzoyl-m-oxybenzenylazoximbenzenyl: Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1251; Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1461.  
 Benzoyl-p-oxybenzenylazoximbenzenyl: Darst., Schmelzp., Lösl. 1248 f.  
 Benzoyloxyhydrazobenzol: Darst., Zus., Schmelzp., Eig. 1059.  
 Benzoylphenoxäthylamin: Eig., Schmelzpunkt 900.

- Benzoylphenylazomethylen: Eig., Zers. in Benzoylphenyldijodmethan resp. Benzoylphenyldibrommethan 1028; Darst., Eig., Schmelzp. 1262.  
 Benzoylphenyldibrommethan: Darst., Eig., Verb., Schmelzp. 1023.  
 Benzoylphenylhydrazinmethylen: Darstellung, Lösl., Verb. 1261 f.  
 Benzoylpiperidin: Condensation mit Aldehyden: mit Benzaldehyd, Cumin-aldehyd 1002.  
 Benzoylpropylalkohol: Verb. bei der Destillation 650.  
 Benzoylpropylalkoholoxim: Bild., Eig., Verb. 1729 f.  
 Benzoyl- $\alpha$ -propylpyridylketoxim: Eig., Schmelzp. 1499.  
 Benzoyl- $\alpha$ -propylpyridylphenylhydrazon: Eig., Schmelzp. 1499.  
 Benzoyl- $\alpha$ -propylpyridylphenylhydrazonsulfosäure: Eig., Schmelzp. 1499.  
 Benzoylpseudotropäin: neues Alkaloid der javanischen Cocablätter, Salze 2106.  
 Benzoylpyridyl- $\alpha$ -milchsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1771 f.  
 Benzoylpyridyl- $\beta$ -milchsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verb. 1775.  
 Benzoylpyridyl- $\alpha$ -milchsäure-Methyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Platindoppelsalz 1772.  
 Benzoylpyridyl- $\beta$ -milchsäure-Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1775.  
 Benzoylpyridyl- $\alpha$ -milchsäure-Baryum: Bild., Eig. 1772.  
 Benzoylpyrotraubensäure: Const. 1798.  
 Benzoylsuccinimidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1184 f.  
 Benzoyltetrahydronaphthylphenol: Schmelzp., Verb. 1423.  
 Benzoyl-p-toluid: Darst., Schmelzp., Zus. 1201.  
 Benzoyltrimethylencarbonsäure: Verb. gegen Hydroxylamin 1728.  
 Benzoyltrimethylencarbonsäureoxim: Zus., Darst., Eig. 650; Eig., Schmelzp., Lösl., Verb. 1728.  
 Benzoyltrimethylenoxim: Eig. 650.  
 Benzoyltriphenylpropionsäuremethy-lamid: Bild., Verb. 1532.  
 $\beta$ -Benzuramidobuttersäure-Aethyläther: Bild., Eig., Const. 699.  
 $\beta$ -Benzuramidocrotonsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Const. 699; Verb. 700.  
 Benzylacetophenon: Bildung, Eig., Schmelzp., Verb. 1890.  
 Benzylacetophenonoxim: Bild., Eig., Lösl., Verb. 1890.  
 Benzyläthylessigsäure (Phenyläthylpropionsäure): Darst., Siedep. 1959.  
 Benzyläthylessigsäureanilid: Krystallf. 1960.  
 Benzyläthylessigsäurechlorid: Darst., Eig., Siedep. 1959 f.  
 Benzyläthylphenylthiocarbamid: Darst., Eig. 722.  
 Benzyläthyl-o-toluidin: Darst., Eig. 891.  
 Benzyläthyl-p-toluidin: Darst., Eig. 891.  
 Benzylalkohol: Darst. 1365.  
 Benzylamidobenzamidothymol: Bild. aus chlorwasserstoffs. Diamidothymol, Zus., Eig., Schmelzp., Krystallf., Lösl. 1436; Bild. aus Monoamido-benzamidothymol 1436 f.  
 Benzylamidobenzenylamidothymol: Bildung, Schmelzp. 863.  
 Benzylamin: Verb. mit Quecksilberchlorid 590 f.; Einw. von Phosgen 702; Verb. gegen Glycolchlorhydrin 885.  
 Benzylamin-carbonsäure: Bild. eines Chloraurats, Eig. 680 f.  
 m-Benzylamin-carbonsäure: Bildung, Chloroplatinat 680.  
 Benzylamin-m-carbons. Quecksilber: Bild., Verb. 680.  
 Benzylammonium - Benzyldithiocarbamat: Bild., Eig., Verb. 720.  
 Benzylanilin: Molekularrefraction und Dispersion 340; Verb. 892.  
 Benzylanthracen: Bild. 1369.  
 Benzylbenzoylessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Verb. 1890.  
 L-Benzylborneol: Bild., Eig., Siedep. 1558.  
 R-Benzylborneol: Bild., Eig., Siedep. 1558.  
 Benzylbromid: Bild., Verb. 2098.  
 L-Benzylcampher: Bild., Schmelzp. 1558.  
 R-Benzylcampher: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1558.  
 Benzylcamphoroxim: Bildung, Eig., Schmelzp. 1559.  
 Benzylchlorid: Substitution 798; Verb. gegen o-Toluidin 890 f.  
 Benzylcyanurat: Bild. 702.  
 Benzyldimethylbernsteinsäure: Lösl. in Wasser 1668; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1778.  
 Benzyldiphenylmaleid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verb. 1962.  
 Benzyldiphenylmaleimidin: Darst., Eig., Schmelzp., Verb. 1962 f.  
 Benzyldiphenylmaleimidinnitrosamin: Darst., Schmelzp., Eig., Verb. 1963.

- Benzyldiphenylmaleinäthylimidin: Darstellung, Zus., Eig., Schmelzp. 1963.  
 Benzylendiureid: Einw. von Acetessigäther 700.  
 m - Benzylenphenylhydrazoncarbonsäure: 682.  
 p-Benzylenphenylhydrazoncarbonsäure: Schmelzp. 682.  
 Benzylformylcampher: Eig., Schmelzp., Siedep. 1552.  
 Benzylharnstoff: Darst., Zus., Schmelzpunkt 1203.  
 Benzylhydroxanthranol: Darstellung, Schmelzp., Lösl., Verh. 1368 f.  
 $\beta$ -Benzylhydroxylamin, neutrales weinsaures: Schmelzp., Eig., Lösl. 1229.  
 $\beta$ -Benzylhydroxylamin, saures weins.: Krystallf. 1229.  
 Benzylidenamidobenzylalkohol: Bild., Eig., Bildung von Condensationsproducten mit Salicylaldehyd, Zimmtaldehyd 895.  
 Benzylidenamidocarbazol: Bild., Eig., Verh. 916.  
 Benzyliden-o-amidophenol: Darst. 932.  
 Benzylidenanilin: Verh. 932.  
 Benzylidenbiuret: Bild. aus Harnstoff und Benzalchlorid 709; Eig., Const. 709 f.  
 Benzylidenchinaldin: Bild. bei der Condensation von Chinaldin mit Benzaldehyd, Verh. bei der Oxidation 964.  
 Benzylidenfenchylamin: Bildung aus Fenchylamin und Benzaldehyd 762.  
 Benzylidennaphtylamine: Verh. 935.  
 Benzylidenpiperazin: Eig., Bild. 854.  
 Benzylidensulfosäure - Diphenylhydrazonnatrium: Darst., Eig., Lösl. 2035.  
 Benzylidensulfosäurehydrazonnatrium: Darst., Eig., Lösl. 2034.  
 Benzylidensulfosäure -  $\alpha$  - Naphtylamin-natrium: Darst., Eig., Lösl. 2035.  
 Benzylidensulfosäure - m,p - Toluylendi-amin-natrium: Darst., Eig., Lösl. 2035.  
 Benzylisoanisaldoxim: Verh. 1236.  
 Benzylisobutylharnstoff: Bild., Eig. 703.  
 Benzylisonitrobenzaldoxim: Doppelverb. mit Nitrobenzylisobenzaldoxim, Bild. 1231.  
 Benzyliso-m-nitrobenzaldoxim: Darst., Umlagerung 1235.  
 Benzyliso-p-nitrobenzaldoxim: Darst., Eig., Schmelzp. 1231; Umlagerung 1235.  
 Benzylmethylamin: Darst. 893 f.  
 Benzylmethylanilin: Verh. 893.  
 Benzyl - o - methyl - p - phenylendiamin: Darst. 893.  
 Benzylmethylphenylthiocarbamid: Darstellung, Eig. 721 f.  
 $\beta$ -Benzyl- $\beta$ -methylpropionsäure: Const. als Diäthylbenzoësäure 1960.  
 Benzylmethyl-p-toluidin: Eig. 891 f.  
 Benzylmorpholin: Bild., Eig. 885.  
 $\beta$ -Benzylnaphtylamin: Darst., Eig. 894.  
 Benzyl- $\alpha$ -naphtylharnstoff: Bild., Eig. 703.  
 Benzyl- $\alpha$ -naphtylthiocarbamid: Darst., Eig. 721.  
 Benzyl- $\beta$ -naphtylthiocarbamid: Darst., Eig. 721.  
 Benzyl - p - nitrobenzaldoxim: Darst., Eig., Schmelzp. 1234.  
 Benzyl-m-nitrophenylharnstoff: Bild., Eig. 702 f.  
 $\mu$ -Benzylloxazolin: Darst., Eig., Zus. 1069.  
 Benzyloxydiphenylmaleid: Darst., Zus., Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1961.  
 Benzyloxylamin: Einw. auf Senföle 724.  
 Benzyl- $\delta$ -oxyvalerians. Silber: Darst. 1722 f.  
 $\mu$ -Benzylpentoxazolin: Darst., Zus., Eig. 1069 f.  
 $\mu$ -Benzylpentoxazolinferrocyanat: Eig. 1070.  
 Benzylphenylbenzylthiocarbamid: Darstellung, Eig. 722.  
 Benzyl-p-phenylendiamin: Darst., Eig. 892.  
 Benzylphenylmethylharnstoff: Bildung, Eig. 702.  
 Benzylphenylnitrosamin: Darst., Verh. 892.  
 Benzylphosphin: Bild., Verh. 2080.  
 Benzylphosphinsäure: Bild., Eig., Lösl., Salze 2082.  
 Benzylphosphosäure: Bild., Lösl., Schmelzp., Salze 2082.  
 $\beta$ -Benzylpiperidin: Bild., Eig. 1723.  
 $\beta$  - Benzylpiperidin - Chlorgold: Eig., Schmelzp., Lösl. 1723.  
 $\beta$  - Benzylpiperidin - Chlorplatin: Eig., Lösl. 1723.  
 Benzylpiperidon: Darst., Verh. 1722.  
 Benzylpiperidylharnstoff: Eig. 703.  
 Benzylpiperidylthiocarbamid: Darst., Eig. 722.  
 Benzylpropylen- $\psi$ -thiocarbamid: Bild., Eig. 721.  
 Benzylsulfid: Bild. 668.  
 Benzylthiocarbaminsaures Benzylamin: Verh., Bild. 712.  
 Benzylthiocarbimid: Darst., Verh. 720.

- Benzyl-o-toluidin:** Darst., Eig., Verh. 890 f.; Verh. gegen Jodmethyl, gegen Schwefelsäure 891; Verh. 893.  
**Benzyl-p-toluidin:** Darst., Eig. 891.  
**Benzyl-o-toluidinsulfos.** Baryum: Eig. 891.  
**Benzyl-o-toluidinsulfos.** Blei: Eig. 891.  
**Benzyl-m-tolylthiocarbamid:** Darst., Eig. 721.  
**Benzyl-o-tolylthiocarbamid:** Bild., Eig., Verh. 721.  
**Benzyl-p-tolylthiocarbamid:** Darst., Eig. 721.  
**Benzyl-m-xylylidin:** Bild., Eig., Verh. 899.  
**Benzyl-m-xylylketon:** Eig., Verh. 1519.  
**Benzyl-o-xylylketon:** Eig., Schmelzp., Siedep. 1519.  
**Benzyl-p-xylylketon:** Eig. 1519.  
**Benzyl-p-xylylketonhydrazon:** Eig., Schmelzp. 1519.  
**Benzyl-o-xylylketonoxim:** Eig. 1519.  
**Benzyl-p-xylylketonoxim:** Eig., Schmelzpunkt 1519.  
**Benzyl-m-xylylthiocarbamid:** Darst., Eig. 721.  
**Berbamin:** Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 2116.  
**Berberin:** Verh. 2545.  
**Bergamottöl:** Unters. 2242.  
**Bergapten:** Unters., Eig., Lösl., Schmelzp., Zus. 1540 f.; Const. als Methylester eines Oxycumarins 1542 f.  
**Bergaptensäureanhydrid:** Bild., Verh. 1541.  
**Bernsteinsäure:** Vertheilung zwischen Wasser und Aether 38; Const. 109; Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; Neutralisationswärme 247; Bildungswärme fester Salze 248; sp. G. (Tabelle) 1575; Verh. bei der Bromirung 1665; Verh. gegen Pilzculturen 1667; Configuration 1670; Vork. im Rübensaft 2225; Vork. im Darminhalt 2322.  
**Bernsteinsäuren, substituirte:** Leitfähigkeit 69; Schmelzpunktregelmäßigkeiten 1668.  
**Bernsteinsäure-Aethylpropyläther:** Verhalten bei der Verseifung 1590.  
**Bernsteinsäureanhydrid:** Verh. gegen Chlorwasserstoffsäure, gegen Cyankalium 1756.  
**Bernsteinsäureester:** Verseifung 1590.  
**Bernsteinsäure-Methyläthyläther:** Verh. bei der Verseifung 1590.  
**Bernsteinsäuremonoxim:** Untera. 1175.  
**Bernsteins. Kalium, saures:** Verh. 1701.  
**Beryllerde:** Anw. zur Weizencultur 2702.  
**Beryllium (Glycinium):** Atomgewicht 79; Unters. 491.  
**Berylliumwasserstoff:** Bild. 500.  
**Bessemerstahl:** Haltbarkeit gegen chemische Einflüsse 2604.  
**Betaïn:** Vork. in den Wickensamen 2226.  
**Biazolone:** Unters. 1115.  
**Bienenwachs:** Verh. bei der Chlorirung 799; Verfälschungen 2318; Bleichen 2797.  
**Bier:** Verh. gegen Jod-Jodkaliumlösung 839; gasvolumetrische Best. der freien Säure 2390; Best. der Maltose, Dextrose und Dextrine 2580; Nachweis der Antiseptica 2580, 2766; Doppelgährverfahren 2740; Anal. 2765; Vork. von Isomaltose 2767; Wirk. der spanischen Erde, von Kohlensäure 2768; braunschweigische, Analysen (Tabelle) 2769; Anal. böhmischer und bayerischer 2769 f.; Hirse-bier 2770.  
**Bierbrauerei:** Fortschritte: Anbauversuche mit Braugerste, pneumatische Mälzerei, Weichen der Gerste, Radmälzerei, Ausnutzung des Hopfens 2762.  
**Biertreber:** getrocknete, Zus. 2707; Fütterungsversuche 2738; Wasserbinden 2764; Zus. frischer 2765; Zus. 2771.  
**Bierwürze:** Verh. gegen Jod-Jodkaliumlösung 839; Best. der Maltose, Dextrose und Dextrine 2580; Best. des Dextringehalts 2763; Beluftung 2766; Best. der Dextrose 2766 f.; Vergäh-rung durch *Saccharomyces cerevisiae*, *S. mycoderma* D 2767.  
**Biguanide:** Unters., Verh. 690 f.; Zus. 691.  
**Bildungswärme:** des Hydrazinsulfats 239; des Ammoniaksalzes der Stickstoffwasserstoffsäure 240; des Silber-subchlorids 240 f.; von Fluoriden, von Platinchlorid und seinen Verbb., von Platinbromid, Platinbromwasserstoff 241; von Formyl- und Acetyl-harnstoff 243; der Salze der activen Aepfelsäure 244 f.; der Alkaliderivate des Erythrits, der Alkoholate, von Dinatriumerythriten 245; der festen Salze von Bernsteinsäure, Aepfelsäure und Weinsäure 248; von Allantoïn, Alloxan, Alloxantin 252; von Parabansäure, Oxalursäure 253; von



- o-Dichlorbenzol, Perchlorbenzol, Perchloräthan, Perchloräthylen, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Pinen, Citren, Camphen, Camphenchlorhydrat, Citrendichlorhydrat, Pinenchlorhydrat, isomerer Dinitrobenzole 256; isomerer Trinitrobenzole 257; des neutralen phosphorigsauren Bleies 441; von Borsulfid 459; des Rubidiumoxyds und -hydroxyds 481; der wasserfreien Oxyde der Alkalimetalle 482 f.; des basischen und neutralen Kupfernitrats, des Kupferoxychlorids 563; des Chlorsilbers 605; siehe auch Wärme.
- Bilsenkrant: Alkaloidgehalt 2283.
- Bilsenkrantsamen: Unters. 2233.
- Bindemittel, hydraulische: Druckfestigkeit 2683.
- Bisdiäthylazimethylen: Darst., Eig., Siedep. 1260 f.
- Bisdimethylazimethylen: Darst., Eig., Siedep., Verh. 1260.
- Bisdiphenylazimethylen (Diphenylketazin): Darst., synthetische Bild. aus Diphenylmethylenhydrazin und Benzophenon, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1264.
- Bismethyläthylazimethylen: Darst., Eig. 1260.
- Bismethylhexylazimethylen: Darst. 1260.
- Bismethylphenylazimethylen: Darst., Eig., Schmelzp., Siedep., Verh. 1261.
- Bismethylpropylazimethylen: Darst., Lösl. 1260.
- Bisnitrosylbenzyl: Darst., Lösl., Schmelzpunkt, Krystallf. 1232; Verh. 1234; Krystallf. 1247.
- Bisnitrosylnitrobenzyl: Bild. 1233.
- Bisnitrosyl-p-nitrobenzyl: Eig., Lösl., Verh. 1233 f.
- Bis-(1)-phenyl-(2)-benzoyl-(3)-methyl-(5)-pyrazolon: Const., Bild., Lösl., Schmelzp., Verh. 1656.
- Bisphenylbenzylazimethylen: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1263.
- Bisphenylmethylazimethylen: Darst., Schmelzp. 1267.
- Bitumen: Best. im Braunkohlentheer 2514.
- Blausäure: Nachw. bei Vergiftungen 2575; siehe Cyanwasserstoffsäure.
- Blei: Zinnbleilegierung, Darst. 32; Atomgewicht, Werth 79; Wärmebildung durch Compression 99; Einatomigkeit 126; Best. der Elektrizitätsconstanten nach der Poisson'schen Constante, durch den Elastizitätscoefficienten, Coefficient der cubischen Compressibilität 151; Dichte und Ausdehnungscoefficient für Wärme 215; Einw. von Fluor 400; Verh. gegen Salpetersäure 432 f.; Einw. auf Natr- und Kaliammonium 480 f.; Best. 2390; elektrolytische Best. 2402; elektrolytische Best. als Amalgam 2404; elektrolytische Trennung 2404; Prüf. durch Elektrolyse 2406; Best. in Legierungen 2474; Scheid. von Zink 2485; Best. neben Zink 2494; Nachw. in Conservebüchsen, Bestimmung in Bleierzen 2495; Trennung von Quecksilber 2504; Best. 2507; Legierung mit Nickel und Antimon Legierung mit Zinn 2613; Schmelzp. der Legierungen von Zinn und Blei 2614; Lichtempfindlichkeit seiner Salze 2846.
- Bleiamalgam: elektromotorische Kraft 292.
- Bleichen: an der Luft, Theorie 2797; von Baumwolle mit Wasserstoffsuperoxyd, mit Hypochloriten, Verwendung der Bleichmittel in der Industrie 2816.
- Bleigläser: Lösl. 2678.
- Bleiglanz: Anal. 2426.
- Bleihydroxyd, krystallisirtes: Darst., Krystallf. 567.
- Bleioxyd: Unters. der Auflösung in Alkalihaloïden 56; Verh. gegen Silicium 466; Reduction 499; Darst. 569; Nichtexistenz der Verb. mit Baryumoxyd, mit Kaliumoxyd, mit Natriumoxyd, mit Strontiumoxyd, Verb. mit Silberoxyd 608.
- Bleioxyde: Einw. von Schwefel 386.
- Bleisalze: Lichtempfindlichkeit 2846.
- Bleisilicid siehe Siliciumblei.
- Bleisuperoxyd: Verh. gegen Schwefel 386; Darst. 569.
- Blüthenstaub von *Pinus silvestris*: Unters. 2231.
- Blumenblätter von *Gentiana verna*: Unters. 2235.
- Blut: Unters. rother Blutkörperchen 187; osmotischer Druck verglichen mit dem der Nervenzellen 188; arterielles, Ertrunkener 2259 f.; menschliches, Aenderungen der Alkalescentz 2285; Alkalimetrie 2286; Best. des Sauerstoffgehaltes 2289 f.; glycolytisches Vermögen, Best. 2292; Aenderungen des glycolytischen Vermögens, Unters. des glycolytischen Vermögens bei Asphyxie 2293; leukämisches, Zus.



- 2294 f.; Unters. bei melanotischem Sarkom 2295; Sterilisirung 2345; Isolirung des glycolytischen Fermentes 2376; Befreiung vom Eiweiß 2574; Unters., Prüf. 2575.
- Blutalbumin: Zers. durch Salpetersäure 1323.
- Blutegel: Wassereextract der Vordertheile 2288 f.
- Blutfibrin: Wärmewerth pro Gramm 258.
- Blutgase des Kaninchens: Best. der Zus. bei der Temperaturerhöhung durch den Wärmestich 2290.
- Blutgerinnung: Wirk. von Kali-, von Kalksalzen, von Chlornatrium, von oxals. Natrium 2287; Wirk. von Kalk-, von Strontiumsalzen 2288.
- Blutglycolyse: scheinbare und wirkliche, Unters. 2292 f.
- Blutlaugensalz, rothes: Darst. 2638; siehe Ferricyankalium.
- Blutserum: Unters. 2265.
- Blutzucker: Verh. 2291 f.
- Boden (Ackerboden): Unters. der Bestandtheile 2551; Best. des Gesamtkohlenstoffs, des Stickstoffs 2564; eisen-, chromhaltiger, Unters., Erschöpfung 2689; Zers. der Silicate durch Kalk, Gyps; Geruch, Best. von Alkalien, Verh. der Natur des Terrains zur Vegetation von Mais, Rüben und Zucker 2690 f.; Unters. von Hochmoorboden 2691, 2692; Unters. der Nitrification 2695; Bild. der Nitrate 2695 f.; Wirk. von Eisensulfat, von Gyps auf Stickstoffconservirung und Nitrification 2696; siehe auch Culturboden; siehe Hochmoorboden; siehe Pflanzenboden; siehe Ackererde.
- Bor: Atomgewicht 79; Einw. von Fluor 399; Verb. mit Phosphor 462.
- Boraluminium: vermuthete Darst. durch Elektrolyse 2594.
- Borax: Gewg., Verwerthung 2635; siehe bors. Natrium, saures.
- Borbromdijodid: Siedep. 473.
- Borbromid: Einw. von Jodwasserstoff 473.
- Borbromjodide: Darst. 474.
- Borchlorjodid: Bild. 473.
- Bordeaux: Darst. des Farbstoffs 2841.
- Borflintglas: Lösl. 2678.
- Borhydrür: Bild., Eig. 457.
- Borneol: Verh. gegen Natrium 1361.
- R-Borneol: Gemisch mit der  $\beta$ -links Verb., Bild. bei der Einw. von Natriumalkoholat auf Campher 1558.
- $\beta$ -L-Borneol: Gemisch mit der R-Verb., Bild. bei der Einw. von Natriumalkoholat auf Campher 1558.
- Bornesit: Isomerie mit Pinit 1352.
- Borosilicatglas: physikalische Eig. 2675.
- Borphosphid: Darst. 464; Unters., Eig. 464 ff.; Bild. 793.
- Borphosphorjodid: Darst. 463; Verh. 464.
- Borphosphorjodür: Darst., Eig., Zers. 464.
- Borphosphorsäure: Darst. 466.
- Borsäure: kryoskopische Versuche, Verb. mit Mannit 121 f.; Einfluß auf die elektrische Leitfähigkeit der wässrigen Lösungen organischer Säuren 283; Einw. von Fluor 401; Best. 2454; Best. kleiner Mengen in Mineralwässern 2455; Best. in Milch, in Rahm 2565.
- Borsäureanhydrid: Verh. 2455.
- Borsaures Calcium: versuchte Darst. 457; Zus. der natürlich vorkommenden Salze, Verh. 458.
- Bors. Calcium, saures (Monocalciumborat): Darst. 458.
- Bors. Kupfer: Einw. von Fluor 401.
- Bors. Magnesium: Unters., Darst. 457.
- Bors. Metallsalze: Unters. 457.
- Bors. Natrium: Einw. von Fluor 401.
- Bors. Natrium, saures (Borax): Verh. 458; Gewg., Verwerthung 2635.
- Bors. Natrium (Tetraborat): Capillartätsconstante 178.
- Bors. Salze, saure: Nichtexistenz der übersauren Verbindungen, Unters. 458.
- Bors. Zink: Einw. von Fluor 401; Darst. 458.
- Borsilicium-Kronglas: Lösl. 2678.
- Borstickstoff: Einw. von Fluor 401.
- Bortribromjodid: Siedep. 473.
- Bortrijodid: Darst. 473.
- Borwasserstoff: Darst., Eig., Verh. 456.
- Branntwein: Darst. aus Wachholderbeeren 2740; Denaturirung, Verwendung, Unters. seiner Beschaffenheit im Kleinbetriebe 2740; Herstellung aus Wachholderbeeren 2749; siehe Tresterbranntwein; siehe auch Trinkbranntwein.
- Brasilin: Erk. im Wein 2758.
- Brassidinsäure: Stereochemie 1905.
- Brauerei siehe Bierbrauerei.
- Brauereiabfälle: Werth als Viehfutter 2771.
- Braugerste: Beurtheilung 2764.
- Brauneisenstein: Vanadingehalt 2503.

- Braunkohlen: Bestandth., Abgabe von Kreosot 2805.  
 Braunkohlen - Briquettefabriken: Ursachen der Explosionen 2781.  
 Braunkohlentheer: Unters., Best. 2514.  
 Braunstein-Elemente, elektrische: Einrichtung 286 f.  
 Brauweizen: Anal. 2764.  
 Brechungsindex siehe Licht.  
 Brechweinstein: Verh. gegen Silberoxyd 609; Aufbewahrung der titrirten Lösung 2386; Verh. gegen Acetate, gegen Carbonate, gegen Nitrate, gegen Oxalate, gegen unterphosphorigs. Natrium, gegen schweflign. Natrium, gegen Sulfate, gegen unterschweflign. Natrium 2454.  
 Brenner, neue, Knallgasbrenner: Zirkonstifte dafür 2590.  
 Brenzcatechin: Verh. gegen Formaldehyd 1442; Bild. 2245; Anw. als Entwickler, mit Soda-Aetzkali als Entwickler 2850.  
 Brenzcatechindicarbonsäure: Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1951.  
 Brenzcatechindicarbonsäure - Diäthyläther: Eig., Schmelzp. 1951.  
 Brenzcatechindicarbonsäure - Dimethyläther: Eig., Schmelzp., Lösl. 1951.  
 Brenzcatechindicarbons. Baryum: Bild., Eig., Lösl. 1951.  
 Brenzcatechindicarbons. Blei, basisches: Eig., Lösl. 1951.  
 Brenzcatechindicarbons. Natrium: Darstellung, Eig., Lösl. 1950 f.  
 Brenzcatechindicarbons. Silber: Eig., Verh. 1951.  
 Brenzcatechindiglycidäther: Bild., Lösl., Schmelzp. 1397.  
 Brenzcatechinmonocarbonsäure: Schmelzp. 1950.  
 Brenzcatechinmonocarbonsäure-Aethyläther: Schmelzp. 1950.  
 Brenzcatechinmonocarbons. Natrium: Darst., Verh. 1950.  
 Brenzcatechinnatrium: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1950.  
 Brenzschleimsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1699 f.  
 Brenztraubenaldehydrazon: Bild., Ueberführung in das Mesoxalaldehydbisphenylhydrazon 1452 f.  
 Brenztraubensäure: Verh. gegen Natriumdisulfit 1596.  
 Brenztraubensäureglycidäther: Darst., Eig. 1624.  
 Brenztraubensäurehydrazon: Darst., Eig., Schmelzp. 1301.  
 Brenztraubensäure-Methyläther: Darst., Eig., Verh. 1025.  
 Brenztraubensäureoxim ( $\alpha$ -Oximidopropionsäure): Const., Verh. 1136; Darst. 1222.  
 Brenzweinsäure: Verh. bei der Bromierung 1665 f.; Zers. 1700; Verh. beim Erhitzen 1701 f.  
 Brenzweinsäureanhydrid: Bild., Verh. 1701; Verh. gegen Chlorwasserstoffsäure 1756.  
 Brenzweinsäureester: Verh. bei der Verseifung 1591.  
 Brenzweins. Kalium (saures): Verh. 1700.  
 Brochantit: Verh. gegen Wasser 563; siehe schwefels. Kupfer (basisches).  
 Brom: Atomgewicht 79; Atomconstante 97; berechneter Werth 98; elektrochem. Unters. 296; Verh. gegen die stille elektrische Entladung 304; Spectrum 344; directe Verb. mit Metallen 393; Verb. mit Magnesium, Zink, Eisen, Kupfer, Silber, Aluminium 394; Einw. von Fluor 398; Verh. gegen Phosphortrioxyd 435 f.; Best. neben Chlor 2419.  
 Bromäthyl (Aethylbromid): Bild. 1321; siehe Aethylbromid.  
 Bromäthylamido- $\alpha$ -crotonsäure-Aethyläther: Bild., Eig. 836.  
 Bromäthylkresoläther: Darst., Schmelzpunkt, Siedep., Verh. 900 f.  
 Bromäthylphtalimid: Gemenge mit Chloräthylphtalimid, Bild. bei der Einw. von Phtalimidkalium auf Chlorobromide 827; Verh. 834, 836, 897 f.; Verh. 898; Verh. gegen Piperidin, Methylanilin 899.  
 Bromamidocarvacrol: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1405.  
 Bromanil: Unters. 1570 f.  
 Bromanilsäure: Darst., Eig., Verh. 1571.  
 Bromanils. Kalium: Eig., Verh. 1571.  
 Bromanils. Natrium: Verh. 1571.  
 Brombaryum: Drehungsvermögen 364; Krystallf. 484.  
 Brombenzenyläthoxim: Darst., Eig., Siedep., Lösl. 1198.  
 Bromblei: Doppelverb. mit Brommagnesium, Eig., Krystallf. 568.  
 Brombor (Borbromid): Verb. mit Phosphorwasserstoff 461 f.  
 Bromcadmium: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364.  
 Bromcalcium: Drehungsvermögen 364.  
 (2) - Bromcymochinon: Bildung, Eig., Schmelzp. 1401; Bild. 1402.

- Bromderivate siehe die entsprechenden Monobromderivate.
- Bromderivate des Methans: Umsetzungsgeschwindigkeit mit Zinnchlorid 58.
- p-Brom- $\beta$ - $\gamma$ -dibrombutylbenzol: Bild., Eig. 796.
- Bromelin: Vork. im Ananas, Eig. 2383.
- Bromide: Einw. von Fluor 401; lösliche, Best. mittelst Silberchromat 2418.
- Bromiridiumaquopentamin (Iridiumaquopentaminbromid): Zus., Verh. 635.
- Bromiridiumhexamin (Iridiumhexaminbromid): Bild., Eig. 635.
- Bromisatinblau: Darst., Eig., Verh. 1318.
- Bromisophtalsäure: Bild. 1508.
- Bromjod: Verh. gegen die elektromotorische Kraft von Platinelementen 290 f.
- Bromkalium: Capillaritätsconstante 178; Dampfspannungen 195; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364.
- Bromkobalt (Kobaltbromid): Farbenänderung 324.
- Bromluteorhodium: Zus., Darst., Verh. 641 f.
- 6-Brom-1,2-naphtochinon: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction, Schmelzp. 930.
- Bromoform: Molekularrefraction und Dispersion 339; Verh. 743 f.; Wirk. 2326.
- Bromoxazon: Bild., Schmelzp., Lösl. 1219.
- Bromplatin (Bromid): Bildungswärme 241.
- Bromplatin (Bromür): Einw. auf Kohlenoxyd 621.
- Bromplatindipyridin (Platodipyridinbromid): Bild., Eig. 630.
- Bromplatindipyridinkohlenoxyd (Dipyridinkohlenoxydplatinbromür): Darstellung, Zus., Eig. 629 f.
- Bromplatinpyridinkohlenoxyd (Pyridinkohlenoxydplatinbromid): Darst., Zus., Eig. 629.
- Bromplatosopyridin (Platosopyridinbromid): Bild., Eig. 630.
- Brompropylamido- $\alpha$ -crotonsäure-Aethyläther: Eig. 836.
- $\gamma$ -Brompropylphenyläther: Verh. gegen Anilin 905.
- $\beta$ -Brompropylphtalimid: Darst. aus Allylphtalimid 827.
- Bromsäure: Anw. zur Oxydation in der quantitativen Anal. 2394 f.; Anw. zur quantitativen Anal. 2396.
- Broms. Kalium: Capillaritätsconstante 178.
- Bromsaures Strontium: Zersetzungsgeschwindigkeit 53.
- Bromsilber: Verh. gegen mechanischen Druck, Licht 598 f.
- Bromsilbercollodium - Emulsion: Darst. 2848; photographische Anw. 2852.
- Bromsilicium (Siliciumtetrabromid): Molekularrefraction und Dispersion 340.
- Bromstilben (Stilbenbromid): Bild. 1366.
- Bromstrontium: Drehungsvermögen 364.
- Bromtoluylsäuren: isomere, Bild. 1508.
- Bromüberträger: Unters. 796.
- Bromwasserstoff: Einw. von Fluor 400.
- Bromwasserstoffsäure: Darst. wässriger und gasförmiger 392 f.
- Bromwasserstoffs. Aconitin: Eig. 2121.
- Bromwasserstoffs. p-Amidobenzylalkohol: Eig. 894.
- Bromwasserstoffs. Anhydroöcgonindibromid: Krystallf. 2103.
- Bromwasserstoffs. Benzenylhydrazoximamidobenzyliden: Unters. 1203 f.
- Bromwasserstoffs. Benzoylpseudotropein: Eig., Zus. 2106.
- Bromwasserstoffs. Benzyl-p-nitrobenzylhydroxylamin: Krystallf. 1245 f.
- Bromwasserstoffs. Hygrin (hochsiedendes): Darst., Zus. 2110.
- Bromwasserstoffs. Isobutylallylamin: Eig. 830.
- Bromwasserstoffs.  $\gamma$ -Monoamidopropylbenzoat: Darst., Zus., Eig., Lösl., Schmelzp. 1067.
- Bromwasserstoffs. Monobromecgoninlacton: Krystallf. 2103.
- Bromwasserstoffs. ana-Monobrom-p-oxychinolin: Bild., Eig. 978.
- Bromwasserstoffs. Monobromtrimethyldihydrochinolin: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1314.
- Bromwasserstoffs. Pyridinbetain: Eig., Verh. 1612.
- Bromwasserstoffs. Pyridinbetain, basisches: Darst., Eig., Verh. 1614.
- Bromwasserstoffs. Pyridylacrylsäure: Eig., Schmelzp. 1773.
- Bromwasserstoffs. Pyridyl- $\beta$ -brompropionsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1774.
- Bromwasserstoffs. Pyridyl- $\alpha$ -milchsäure: Eig., Schmelzp. 1771.
- Bromwasserstoffs. Selenophtalimidin: Eig., Verh. 676.

- Bromwasserstoffs. Thiazoltriazol: Zus., Eig., Verh. 1094 f.  
 Bromwasserstoffs. Triäthylentetramin: Krystallf. 840.  
 Bromwismuth: Siedep., Darst. 572.  
 Bromzink: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292.  
 Bromzinn (Zinnbromid): Siedep. 573.  
 Bronze: Unters. des Wortes Bronze 16; Bild. 381.  
 Brot: Verdaulichkeit und Nährwerth 2272; Werthbest. 2562; Verfahren zur Bereitung 2772.  
 Brotgährung: Identität mit alkoholischer Gährung 2339.  
 Brucin: Verh. 2545.  
 Buchenholz: Vork. von Xylose 2528.  
 Büretten, neue: Bürettenschwimmer 2587.  
 Bulkmodulus: Unters., Bezeichnung 21.  
 Butantricarbonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp. 1634.  
 $\alpha$ -Butenylanisol: Molekularrefraction und Dispersion 340.  
 $\beta$ -Butenylanisol: Molekularrefraction und Dispersion 340.  
 Butenyltricarbonsäure: Schmelzp., Verh. 1676.  
 Butter: ist kein Isoglycerid, Unters., Unters. ihrer Säuren, Const. als Triglycerid der Isoölsäure, Palmitinsäure und Caprinsäure 2303; Prüf. 2304; Conservirung durch Inductionselektricität 2345; Unters. 2551, 2554, 2557; Anal. 2567; Unters. mit dem Oleorefractometer, Verfälschungen mit Cocosnussöl, Nachw. 2570; Proben des Londoner Marktes, Anal., Verseifung, Einfluss der Fütterung von Baumwollsaamen, von Baumwollsaamenmehl auf die Zus., Sättigungszahlen für die flüchtigen Fettsäuren in niederländischen Butterproben 2724; Untersuchung der Säuren, Rancidität, Conservirung 2725.  
 Butterfett: Unters. 2301; Unters., Zus. 2567; Anal., Zus. 2568.  
 Buttersäure: Affinitätsgrösse, berechnet aus dem Neutralisationscoefficient für rothes und blaues Lactoid 71; Wärmebild. durch Compression 100; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 160; Molekularcohesion 175; Drehungs- und Brechungsvermögen 360; Einw. von Phenylacetonitril (Tabelle) 1598; Verh. gegen Kaliumpermanganat 1638; Vork. im giftigen Käse 2567.  
 Buttersäure - Aethyläther: Dispersion 341.  
 Buttersäureferment: Verh., Wirk. 2338.  
 Buttersäure-Methylacetylcarbinol: Bildung, Eig. 1493.  
 Butters. Guanamin: Eig. 687.  
 Butyläthylbenzol: Darst., Verh., Bild. bei der Einw. von reinem Isobutylbromid auf reines Toluol 822.  
 n-Butylalkohol: Compressibilität 167; Compressibilitätscoefficient 168; Brechungsexponent (Tabelle) 331.  
 Butylalkoholsulfos. Natrium: Bild., Eig., Siedep. 1452.  
 Butylallylcarbindicimethylamin: Darst., Eig., Verh. 857.  
 Butylallylcarbintrimethylammoniumhydroxyd: Verh. 858.  
 Butylallylmethylcarbinamin: Darst., Verh., Eig. 857.  
 Butylallylmethylcarbinaminchlormethylat: Darst., Verh. 857.  
 Butylallylmethylcarbinaminjodmethylat: Bild., Eig. 857.  
 Butylallylmethylcarbindicimethylamin: Bild., Verh., Eig. 857 f.  
 Butylamin: Darst. 812.  
 n-Butylamin: Unters. 838.  
 Butylbenzol: Bild. bei der Einw. von reinem Isobutylbromid auf reines Toluol 822; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
 Butylbenzol, tertiäres: theilweise Bild. bei der Condensation von Benzol und Isobutylalkohol 863.  
 Butylchloralhydrat: Verh. gegen Anilin 990.  
 Butylchloraloxim: Zus., Darst., Schmelzpunkt, Eig., Verh. 1167.  
 $\beta$ -Butylenbenzol: Molekularrefraction und Dispersion 339.  
 Butyltoluol, tertiäres: Bild., Eig. 820.  
 Butyltoluolsulfamid: Eig. 820.  
 Butylxylol: Bild. bei der Einw. von reinem Isobutylbromid auf reines Toluol 822.  
 Butyl-m-xylol, tertiäres: Bild., Eig., Verh. 821.  
 Butyraldehyd, monosulfonirter: Bild. 1450 f.  
 Butyraldoximmonosulfos. Baryum: Darstellung, Eig. 1451 f.  
 Butyroin: Bild., Siedep., Verh. 1638; Verh. gegen Phenylhydrazin 1639.  
 Butyroinoxim: Bild. 1639.  
 Butyrylnaphtol ( $\alpha$ -Oxynaphtylpropylketon): Bild., Lösl., Schmelzpunkt 1506.

- Cacao: Bereitung 2773 ff.  
 Cacaobutter: Vork. im Cacao 2774.  
 Cacaopulver: Unters. auf Zus. 2775.  
 Cacteen: Verh. 2201 f.  
 Cadaverin: Unters., Hydrochlorat, Verh. 2153.  
 Cadmium: Best. des Atomgewichts 78 f.; Wärmebild. durch Compression 99; Einatomigkeit 126; Legirung mit Gold und Zinn, Erstp. 236; Best. der elektromotorischen Kraft mit Platin 289; Unters. des Spectrums 345; Einw. von Nitrosylchlorid 428; Einw. von Baryumsuperoxyd auf die Salze 485; Verh. gegen Säuren 559; elektrolytische Trennung vom Mangan 2400, von Gold, von Platin 2401; elektrolytische Best. als Amalgam 2403; elektrolytische Abscheid. 2404; Trennung von Kupfer 2494 f., von Wismuth 2497; Anw. bei der Goldprobe 2506.  
 Cadmiumamalgam: elektromotorische Kraft 292, 293.  
 Cadmiumhydroxyd: Verh. gegen Schwefel 386.  
 Cadmiumoxyd: Umsetzung mit den Halogenverb. der Alkalien 55 f.; Einw. von Schwefel 386.  
 Cadmiumperoxyd: Darst. aus Cadmiumhydroxyd und Wasserstoffsuperoxyd, Zus., Eig. 561.  
 Cäsium: Atomgewicht 79; Darst. 482; physikalisch-chem. Eig., Atomvolumen 483; Reactionswärme 484.  
 Cäsiumhydroxyd: physikalisch-chem. Eig., Lösungs- und Neutralisationswärme 483.  
 Cäsiumwasserstoff: Existenz 499.  
 Caffeïn: Verbrennungswärme 253; Wärmewerth pro Gramm 259; Salze 2149 f.; Toxicologie 2326; Wirk. auf die Blutcirculation der Niere 2327; Verh. 2545; Nachw. in der Kaffeebohne, Best. im Thee 2549.  
 Calcium: Atomgewicht 79; Unters. des Spectrums 345; Einw. von Fluor 399; Best. in Phosphaten 2444; Trennung von Baryum 2467.  
 Calciumphenylsulfonat: Einw. von Jod und Schwefelsäure 799.  
 Calciumwasserstoff: Bild. 500.  
 Calorie: Best. der calorimetrischen Einheit 221 f.  
 Calorimetrische Bombe: Modification, Anw., Unters. am Naphtalin 248.  
 Campecheholzextract: Werthbest. 2561.  
 Camphen: Verbrennungs- und Bildungswärme 236; Bild. bei der Einw. von Benzoësäure auf Terpentinöl 768; Darst. 773; Verh. gegen Phosphortri- und -pentachlorid 774; Hydroxylierung mittelst Kaliumpermanganat 1362.  
 Camphenchlorhydrat: Verbrennungs- und Bildungswärme 256; Bild. durch Erhitzen von Terpentinölchlorhydrat 771.  
 l-Camphenol: Bild., Eig. 769.  
 Camphenyldiphenylhydrazin: Bild. 1548.  
 Campher: Formel, Stereochemie 1547 f.; Synthese aus Cymol 1548; Const. 1551; Verh. gegen Aldehyde, kryoskopisches Verh. 1553; Verh. gegen Natriumalkoholate 1558; olefinische Arten, Zus., Verh., Eig. 2239; Wirk. 2326.  
 Campherester: Unters. 1549.  
 Campheroxim: Verh. 1212.  
 Camphersäure: Const. 1548.  
 Camphersäure-Diäthyläther: Darst., Eig., Verh. 1550.  
 Camphersäure-Monoäthyläther: Darst., Eig., Verh., Siedep. 1550.  
 Camphersäuren: Const., Unters. 1549 f.  
 Camphol: Einfluss des Lösungsmittels auf das Drehungsvermögen 359.  
 Campholensäurenitril: Darst. 1212.  
 Camphosulfophenol: pyrogene Umwandlung in Homologe des gewöhnlichen Phenols 1557 f.  
 Camphoylsäure: Bild., Eig., Verh. 773.  
 Canaigrewurzel: Unters. 2820.  
 Cannabinin: Bild., Eig., Lösl., Sulfat 2151.  
 Cantharidin: Unters. 2154.  
 Cantharidinacetylimid: Bildung, Eig., Schmelzp. 2155.  
 Cantharidinäthylimid: Bild., Eig., Krystallform, Schmelzp. 2154.  
 Cantharidinallylimid: Darst., Krystallf., Schmelzp. 2154.  
 Cantharidinamylimid: Bildung, Eig., Schmelzp. 2154.  
 Cantharidinmethylimid: Darst., Eig., Schmelzp. 2154.  
 Cantharidin- $\alpha$ -naphtylimid: Eig., Krystallf., Schmelzp. 2154 f.  
 Cantharidinphenylimid: Krystallform, Schmelzp. 2154.  
 Cantharsäure: Bild., Krystallf. 2155.  
 Cantharsäureamid: Schmelzp., Krystallform, 2155.  
 Cantharsäureoxim: Schmelzp., Krystallform, Verh. 2155.  
 Capacität: respiratorische, keimfreier thierischer Gewebe 2260.



- Capillarerscheinungen: Unters., Anw. zur Analyse alkoholischer und anderer Flüssigkeiten 2385.
- Capillaritätsconstanten: organischer Substanzen 95; Abhängigkeit von der Temperatur und ihre Bedeutung für die Theorie der Flüssigkeiten, von Wasser, von Aether, von Aethylalkohol, von Methylalkohol, von Schwefelkohlenstoff, von Chloroform, von Aceton 169; organischer Stoffe in Lösungen 174 f.; von Fettsäuren und Fettsäureester, homogener Flüssigkeiten 176; organischer Salze 177 f.; von Kaliumchlorid, -bromid, -jodid, -nitrat, -nitrit, -chlorat, -bromat, -cyanid, -cyanat, -sulfocyanat, -selenocyanat, -formiat, -acetat, monochromat, -dichromat, -trichromat, -silicat, -carbonat, -molybdat, -wolframat, -metaphosphat, -metaarseniat, -fluorid, -pyrophosphat, von Natriumchlorid, -bromid, -nitrat, -nitrit, -chlorat, -cyanid, -formiat, -acetat, -propionat, -valerianat, -stearinat, -monochromat, -dichromat, -sulfat, -carbonat, -tetraborat, -molybdat, -wolframat, -diwolframat, -metaphosphat, -arseniat, -vanadinat, -pyrophosphat 178.
- Capillarspannung: Apparat zur Best. 169.
- Capronsäure: Bild. aus Leucin, Lösl. ihres Calciumsalzes 1598.
- Capronylcapramidoxim: Darst., Schmelzpunkt, Zus. 1167 f.
- Caprylaldehyd: Const. als normales Methylhexylketon 1449.
- Caprylalkohol: Wärmebild. durch Compression 100.
- Caprylen: Chlorirung, Verh. 789.
- Capryljodid: Verh. gegen Trimethylamin 838.
- Carbacetessigsäure-Aethyläther: Darst., Unters. 1661; Verh. gegen Ammoniak, gegen Kalilösung, gegen Natrium, gegen Phenylhydrazin, gegen Sublimatlösung 1662;
- Carbacetessigsäure-Methyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1664.
- Carbaminsulfid: Bild., Eig., Salze 2060 f.
- Carbaminthioäthylen: Bild. 663.
- Carbaminthiomilchsäure: Darst. aus Xanthogenamid und  $\beta$ -Jodpropionsäure 1622.
- Carbaminthiomilchs. Baryum: Eigenschaften 1622.
- Carbaminthiomilchs. Calcium: Darst. Eig., Lösl. 1622.
- Carbaminthiomilchs. Silber: Bild. 1622.
- Carbanilamidothiophenol: Darstellung, Schmelzp., Eig. 1038.
- Carbanilamidothiophenolchlorgold: Eig. 1038.
- Carbanilido- $\alpha$ ,p-nitrobenzaldoxim: Darstellung, Schmelzp., Lösl., Verh. 1236.
- Carbanilido- $\beta$ ,p-nitrobenzaldoxim: Darstellung, Eig., Lösl., Verh. 1237.
- Carbanilidophenyloxyharnstoff: Eig., Verh. 727.
- Carbazocridine: Unters. 1006 f.
- Carbazol: Verh. gegen Benzoylchlorid 915; Synthese aus o-Diamidodiphenyl 916 f.; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.
- Carbidkohle: Vork. im Roheisen 2606.
- Carbimidamidobenzoyl: Identität mit Anhydroformyl - o - amidobenzamid 1833; Const. 1835.
- Carbodiphenylimid: Verh. gegen o-Phenylendiamin 882, 883.
- Carbodi-p-tolyylimid: Verh. 883; Verh. gegen p-Tolylphenylenguanidin 884.
- Carbolpulver: Unters. 2719.
- Carbondichlorid (Dichlormethan): Wärmewirkung 100.
- Carbonpinelins. Silber: Darst., Eig. 1684.
- Carbontetrachlorid (Tetrachlormethan): Wärmewirk. 100.
- Carbonylbromoplatinit: Verh., Eig. 621.
- Carbonylchloroplatinit: Zus., Unters. 620.
- Carbonylferrocyanatnatrium: Bild., Verh. 2510 f.
- Carbonylphenyldisazonaphtol: Darst., Eig., Verh., Färbevermögen 1300 f.
- Carbonylplatin: Nichtexistenz der Cyanverbindung 626; Schwefelcyanverb., Verh. gegen Rhodankaliumlösung oder freie Rhodanwasserstoffsäure 626.
- Carbonylplatinbromür: Bild., Eig. 624 f.
- Carbonylplatinchlorür: Darst., Verh. mit Salzsäure, Eig. 622 f.; Verh. mit Chloriden 623.
- Carbonylplatinjodkalium: Bild., Eig. 626.
- Carbonylplatinjodür: Bild., Eig. 625 f.
- Carbonylplatinoxid: vermuthliche Existenz 627.
- Carbonylplatinsulfid: Bild., Zus. 627.
- Carbonylplatinsulfocyanid: Doppelsalz mit Schwefelcyankalium, Darst. 626; Doppelsalz mit Rhodanammonium 626.

- Carbonylsäure,  $C_6H_5-CH(-CH_2COOH, -CH_2-CO-CH_3)$ : Const. 1924.  
 Carbonylsulfid: Bild. mittelst Cadmiumsulfid 456.  
 Carboxyglutarsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1732.  
 m-Carboxylbenzylphthalaminsäure: Bild., Eig., Verh. 680.  
 Carbylamine: Brechungsindex 336.  
 Carica Papaya L.: Zus. 2233.  
 Carnallit: Anal. 2465.  
 Carnaubawachs: Anw. für Schießpulver 2667.  
 Carvacrol: Verh. gegen Jodwasserstoff 1406.  
 Carvacrolchinonoxim(Nitrosocarvacrol): Darst., Zus. 1404.  
 Carvol: Verh. gegen Ammoniumformiat 907.  
 Carvylamin, sogenanntes: Darst., Eig., Verh. 906 f.  
 Casein: Spaltungsproducte 2191; Verh. beider Eiweißresorption 2274; Unters., Calciumverb. 2298 f.; Einw. von Kalksalzen 2299; Verh. gegen Mikroben 2319; Best. in der Kuhmilch 2565; Verh. gegen Milchsäure 2739.  
 Caseinogen: Darst. 2300.  
 Catechin: Verh. gegen aromatische Amine 2648; Abscheid. aus Catechu 2820.  
 Cedren: Molekularrefraction und Dispersion 339.  
 Celluloidfilms: Darst. für Photographie 2850.  
 Cellulose: Lösl. 2181; Nährwerth 2258; Bild. bei der Sumpfgasgährung des Düngers 2331 f.; Verh. 2811; Darst. 2811 f.; Anw. zur Darst. von Oxalsäure 2812.  
 Cellulosegummi: Bild., Eig. 2180.  
 Cellulosein: Kohlenhydrat aus Kartoffelstärke, Eig., Schmelzp. 2337 f.  
 Cellulosein, isomeres: Bild., Vork., Eig. 2338.  
 Cement: Const., Zus., Gewg. 2602; natürlicher, Bild., Unters., Verh., Prüf. durch die Hochdruckdampf-methode, Einw. von Luft und anderen Gasen 2683; Portlandcement: Prüf. 2683 f.; Härtung, lufttreibende und Darrprobe 2684; Wirk. von Schwefel, Wasser 2684, von Blei, Zink, Eisen, Abblättern von in Cement eingelagertem Eisen, Isolirung von Dampfkesseln mit Cement, schwimmender, Prüf., Einfluß der Korngröße des Sandes auf die Erhärtung 2685; Heißwasserproben bei der Prüf. 2686; Einfluß von Gyps auf seine Eigenschaften 2687.  
 Cementbeton: Verh. gegen siedendes Wasser 2683.  
 Cementmörtel: Zerstörung 2684; Verh., Durchlässigkeit gegen Wasser, gegen Seewasser 2685.  
 Cementtechnik: Unters. 2682 f.  
 Centrifuge: Anw. zu analytischen und mikroskopischen Arbeiten 2385.  
 Cer: Atomgewicht 79; Atomrefraction 341; Trennung von Didym 509 f.  
 Ceratopetalum apetalum: Unters. von Gummi 2808.  
 Ceratopetalum gummiferum: Unters. von Gummi 2808.  
 Cerdioxyd: Verh. gegen Magnesium 494 f., 496.  
 Ceresin: Nachw. im Wachs 2572.  
 Cerium: Krystallf. seiner Salze 492; metallisches, Darst. 496 f.; Nachw. durch Strychnin 2476.  
 Ceriumerden: Unters. 502.  
 Cermonoxyd: Existenz 497.  
 Cerotinsäure: Wirk. in den Preißelbeerenblättern 2225; Nachweis im Wachs 2571.  
 Ceroxyd: Verh. gegen Magnesium 494.  
 Cersesquioxyd: Darst. 497; Bestandth. 510.  
 Cerwasserstoff: Darst., Eig., Verh. 495 f.; Reactionen 496.  
 Cerylalkohol: Vork. in den Preißelbeerenblättern 2225.  
 Cetylaldehyd: Verh., Derivate 1354.  
 Cetyl-Chloral: Bild., Eig., Verh. 1354.  
 Cetyl-Chloralalkoholat: Bildung, Eig., Verh. bei der Nitrirung 1354 f.  
 Cetyl-Chloralhydrat: Bild., Eig., Verh. 1354.  
 Cetylmalonsäure: Bild. 1811.  
 Chalcopyrit; Bestandth. des zinnhaltigen 381.  
 Chamälinin: Bild., Verh. 2187.  
 Chamälinin: Bild. 2187.  
 Chelerythrin: Isolirung aus Sanguinaria canadensis, Eig., Schmelzp. 2116.  
 Chelidonsäure: Bild., Unters. 1501 f.; Synthese 1764; Const. 1765; Bild. 1801.  
 Chelidonsäure-Aethyläther: Bild., Verh. 1765.  
 Chelidoxanthin: Abscheidung aus dem Chelidonium majus 2215.  
 Chemie: Geschichte der Chemie 15; analytische, Hülsbuch für chemische Arbeiten 2384.



- Chemikalien: qualitative Proben der Reinheit 2385.
- Chemiluminescenz: Begriff 354.
- Chinäthylin: Bild. aus Cupreïn, Eig. 2127.
- Chinaldin: Affinitätsgröfse 73; Condensation mit Benzaldehyd 964; Synthese durch Reaction zwischen Anilin und Aldehyden 988; Bild. 989; Darst. aus Amidophenylditetrahydrochinaldylmethan, Verh. 1012; Synthese 1013; Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1469.
- Chinaldinsäure: Bild. bei der Oxydation von Benzylidenchinaldin., Eigenschaften, Schmelzp. 964 f.; Verh. bei der Oxydation 964 f., 965.
- o-Chinaldol- $\alpha$ -carboxylsäure: Darst., Eig. 1301.
- Chinazoline: Unters. 986.
- Chinhydron: Bild. bei der Einw. des Sonnenlichtes auf Benzochinon und Benzaldehyd, Eig., Schmelzp. 1573.
- Chinid: Darst., Schmelzp., Verh. 2010.
- Chinidin: Verh. gegen Jodwasserstoff 2134; Anw. zur Erk. von Schwefelsäure im Wein 2756.
- Chinin: Bild. aus Cupreïn 2125; Const. als Cupreïnmethylläther 2126; Verh. gegen Jodwasserstoffsäure 2134; Einfluß auf die Glycogenbild. in der Leber 2278; Wirk. auf den Hämoglobingehalt des Blutes 2291; Wirk. 2327; Best. in Chininum tannicum 2546.
- Chinindimethyl-Chloreisen: Eig. 2126.
- o-Chinindol- $\alpha$ -carboxylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2301.
- Chininsulfosäure: Eig., Schmelzp., Platindoppelsalz 2129.
- Chinizarin: Bild. von Farbstoffen 2841.
- Chinolin: Affinitätsgröfse 73; Verh. bei der Oxydation 961; Gesetzmäßigkeiten bei der Oxydation 961 f.; Unters. der Jodmethyle, der Jodäthyle 971; Verh. bei der Nitrirung 991.
- Chinolinallyljodid: Krystallf. 653.
- Chinolinbase: Bild., Eig. 929.
- Chinolinbasen: Unters. der Diazo- und Hydrazinverbb. 1301 f.
- m-Chinolinbenzcarbonsäure: Bild. 961.
- o-Chinolinbenzcarbonsäure: Bild., Verh. 961.
- p-Chinolinbenzcarbonsäure: Verh. 961.
- Chinolin-1,4-chinonoxim: Darst., Wirk. 1254.
- (o-ana)-Chinolindioxim: Darst., Eig., färbende Wirk., Lösl. 1255.
- (p-ana?)-Chinolindioxim: Darst., färbende Wirk., Verh. 1255.
- (p-ana?)-Chinolindioximanhydrid,  $C_9H_5N(N_2O)$ : Darst., Schmelzp., Eig. 1255 f.
- Chinoline: Synthesen aus Azobenzolverbindungen 938; hydrirte, Unters. 941, 942; im Pyridinkern amidirte, Darst. 969 f.
- o-Chinolinhydrazin: Darst., Eig. 1301; Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Salze 1302.
- Chinolinsäure: Bild. 961.
- o-Chinolinsemicarbazid: Darst. 1301.
- $\alpha$ -Chinolinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- $\beta$ -Chinolinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- Chinon: Anw. in Lösung von Amylalkohol zur Demonstration der Complementärfarben bei Vorlesungsversuchen 322; Bild. bei der Oxydation des p-Phenetidins 1439.
- Chinondioxim: Darst., Verh. 892.
- Chinone: Reaction zur Darst. 1019; halogensubstituirte, Einw. von Alkalien, von Aminen 1560.
- Chinoxalin: fluorescirende Farbstoffe dieser Reihe 983 f.
- Chitin: Wärmewerth pro Gramm 259.
- Cloakenwasser: Reinigung 2714.
- Chlor: Atomgewicht 79; Atomconstanten 97; Aggregatzustand und Const. 220; elektrochem. Unters. 296; Verh. gegen die stille elektrische Entladung 304; Atomrefraction 334; Verh. gegen Licht 367; directe Verb. mit Metallen 393; Verb. mit Magnesium, Zink, Eisen, Kupfer und Silber, Verh. gegen Kalium, Natrium und Aluminium 394; gegen Messig 395; Einw. von Fluor 398; Best. im Trinkwasser 2419; freies, Nachw. 2420; Best. im Fluornatrium 2423; Best. in Weinen 2578; Darst. 2625; Darst. mittelst Magnesiaverbindungen 2625 f.; Darst. mittelst Mangansuperoxyd 2626.
- Chloracetine: Einw. von Natrium 1337.
- Chloracetophenon (Acetophenonchlorid): Einw. auf Urethan 1144.
- Chloräthoxydianilidochinon: Bildung, Schmelzp., Lösl. 1560 f.
- Chloräthoxy-p-dioxychinon: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1561.
- Chloräthylbenzylamin: Bild., Eig., Verh. des Chlorhydrats 885.
- Chloräthyl -  $\alpha$  - naphthylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp., Darst., Lösl., Verh. 1352.
- Chloräthyl -  $\beta$  - naphthylcarbaminsäure-

- äther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1352.
- Chloräthylphenylcarbaminsäureäther: Verh. gegen Kalilauge 1352.
- Chloräthylphtalimid: Gemenge mit Bromäthylphtalimid, Bild. bei der Einw. von Phtalimidkalium auf Chlorobromide, Bild. durch Erhitzen von Phtalimidkalium mit Aethylenchlorid 827.
- Chloral: Wirk. auf die Blutcirculation der Niere 2327.
- Chloralamid: Einfluss auf die Glycogenbildung in der Leber 2278.
- Chloralammoniakverbindungen: Verh. 1444.
- Chloralhydrat: Umsetzung mit Natriumcarbonat, Bild. des todten Raumes 46; Einfluss auf die Glycogenbild. in der Leber 2277 f.
- Chloralimid, dimolekulares: Bild. 832.
- Chloralimid, trimolekulares: Bild. 832.
- Chloralimide: Unters. 832.
- Chloralimidverbindungen: Bild. 1444.
- Chloraloxalendiamidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1171 f.
- Chloraloxim: Darst., Zus., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1168 f.
- Chloraluminium: Molekulargewichtsbestimmung 121; Krystallform und Schmelzp. 491 f.; Fabrikation 2594.
- Chlorammonium: Dampfdichtebest. 117; Interpolationsformeln 198; Löslichkeitserniedrigung durch die Gegenwart von Ammoniak 206; Dissymmetrie der alkoholischen Derivate 362; Dissociation 374 f.; Herstellung aus den Nebenproducten der Gasfabrikation 2784.
- Chloranil: Unters., Darst., Reinigung 1567 f.
- p-Chloranilin: AffinitätsgröÙe 73.
- Chloranilsäure: Darst., Salze 1569.
- Chloranils. Kalium: Bild. 1569.
- Chloranisylphenylketon (Anisylphenylketonchlorid): Zus., Darst., Löslichkeit, Schmelzp., Verh. 1145.
- Chlorantimon (Chlorid): basisches, Uebergang des amorphen Niederschlages in den krystallinischen Zustand 380; neutrales, Bild. 448.
- Chlorarsen (Trichlorid): Einw. von Fluor 401.
- Chlorbaryum: innere Reibung 196; Elektrolyse von reinem oder mit Chlor-natrium gemischtem 302; elektromagnetisches Drehungsvermögen 364; Verh. mit Ammoniak, Verh. 478 f.
- Chlorbaryumcadmium: Krystallf. 484 f.
- Chlorbaryum - Cyanquecksilber: ammoniakalische Verb. 658 f.
- Chlorbenzenyläthoxim: Zus., Darst. 1198.
- Chlorbenzolsulfosäure: Einwirkung auf Amidoxime 1199 f.
- p-Chlorbenzoyl - p-chloranilid: Darst., Schmelzp., Verh. 1215.
- Chlorbor (Trichlorid): Einw. von Fluor 401.
- Chlorbrom: Verh. gegen die elektromotorische Kraft von Platinelementen 291.
- Chlorbromoäthylen: Verh. gegen Phtalimidkalium 827.
- Chlorbromotrimethylen: Verh. gegen Phtalimidkalium 827.
- ♂-Chlorbutylamin: Unters. 847.
- Chlorcadmium: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; Krystallf. 562.
- Chlorcadmiumammoniak: Zus., Eig. 562.
- Chlorcalcium: Drehungsvermögen 364; Doppelsalz mit Kobaltchlorür, Darst., Eig. 525.
- Chlorcamphenylphosphorchlorür: Bild., Verh. 774.
- Chlorcamphenylphosphorige Säure: Bildung durch Zersetzung von Chlorcamphenylphosphorchlorür 774.
- Chlorchroms. Thallium: Darst., Zus., Krystallf. 571.
- Chlordiäthylisopropylcarbinol: Verh. 1349.
- Chlordinatriumammonium: Verh., Eig. 479 f.
- Chloreisen (Chlorür): Bild. eines galvanischen Stromes mit Kochsalzlösung 45; Verh. gegen Licht in Mischung mit Oxalsäure 367; gegen Baryumsuperoxyd 485.
- Chloreisen (Chlorid): Einfluss der Concentration auf die Farbe der Lösung 377; Einw. von Baryumsuperoxyd 485; Verh. seiner Lösungen 519 f.
- Chlorgold (Goldchlorid): Verh. gegen Silberoxyd 608; Zers. zu Goldchlorür 613.
- α-Chlorhydrinphenoläther: Bild., Zus., Verh. 1396.
- Chloride: Einw. von Fluor 401; lösliche, Best. mittelst Silberchromat 2418.
- Chloriridiumaquopentamin (Iridiumaquopentaminchlorid): Zus., Darst., Verh. 634 f.
- Chlorisophtalsäure: Bild., Verh. 1507; Bild. 1508.

- Chlorjod:** Verh. gegen die elektromotorische Kraft von Platinelementen 290 f.; Einw. auf Allylkohol 1335.
- Chlorkalium:** Umsetzung mit Quecksilberoxyd, Unters. 55; Capillaritätsconstante 178; Dampfspannungen 195; innere Reibung 196; Lösl. von Gemischen mit Chlornatrium in Wasser und Alkohol 200; gleichzeitige Lösl. der Salze 202; Lösl. mit Kaliumnitrat in Gemischen von Wasser und Alkohol 200 f.; gleichzeitige Lösl. der Salze 203; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; Verb. mit Ammoniak, Verh. 478 f.; Anal. 2465; Einfluss auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers 2540; Darst. neben Kaliummagnesiumsulfat aus Kainit und Sylvinit 2631.
- Chlorkalk:** Verh. gegen organische Substanzen 2387.
- Chlorknallgas:** Verh. gegen Magnesiumlicht und Drummond'sches Kalklicht 162.
- Chlorkobalt (Kobaltchlorür):** elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366; Einfluss der Concentration auf die Farbe der Lösung 377; Doppelchlorid mit Chlorlithium, Eig. 521; Farbenänderungen der Lösungen 521 f.; Molekülverb. 524; Doppelsalz mit Chlorcalcium, Chlorlithium 525; Verb. mit Alkohol, Eig. 526 f.; Farbenänderung, hervorgerufen durch Bild. niederer Hydrate 527; Existenz zweier verschiedener Färbungen 528; Aenderung der Färbung mit der Temperatur, Dampfdruck der Lösungen, Best. 529.
- Chlorkobalthydrat:** Bild., Eig. 524 f.
- Chlorkohlenoxyd:** Verb. mit Platinchlorür 619.
- Chlorkohlensäureäther:** Einw. auf Acetonnatrium 1476.
- Chlorkohlenstoff (Kohlenstoffdichlorid):** Molekularrefraction und Dispersion 339.
- Chlorkohlenstoff (Tetrachlorid):** Dampfdruck, Molekularvolum 148 f.; Ausflusgeschwindigkeit 172; Verbrennungs- und Bildungswärme 256; Molekularrefraction und Dispersion 339; Einw. von Fluor 401.
- Chlorkupfer (Chlorid):** Beziehungen der Bildungswärme zu der von Chlorsilber 95; Dampfspannung des Gemenges mit Kupferkaliumchlorid 213; Farbenänderung 324; Doppelsalz mit Chlorlithium, Eig. 521.
- Chlorkupfer-Cyanquecksilber:** Bildung, Verh. 657 f.
- Chlorkupferkalium:** Dampfspannung des Salzes und der Lösungen 212 f.
- Chlorkupferlithium:** Darst., Eig. 564.
- Chlorlithium:** Dampfspannung 195; Drehungsvermögen 364; Doppelchlorid mit Chlorkobalt, Eig., Doppelsalz mit Chlorkupfer, Eig. 521, mit Kobaltchlorür, Darst., Eig. 525.
- Chlorlithiumkupfer:** Darst., Eig. 564.
- Chlorluteorhodium (Luteorhodiumchlorid):** Darst., Verh. 640 f.
- Chlorlutidin:** Bild., Eig., Verh., Platindoppelsalz 1789.
- Chlormagnesium:** Anw. in der Gasfabrikation 2784.
- Chlormangan (Chlorür):** elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366.
- Chlormangan (Mangantetrachlorid):** Unters. 547.
- Chlormangan (Manganesquichlorid resp. -trichlorid):** Bild. 547 f.; Vork. in Mangandioxydlösungen 549 f.
- Chlormethylhydrohydrastinin:** Bildung, Platinsalz, Schmelzp. 2114.
- Chlormethylmethylhydrohydrastinin:** Bild., Eig., Schmelzp., Salze 2114.
- Chlornatrium:** Bild. eines galvanischen Stromes mit Eisenchlorür resp. Natriumdisulfid 45; Capillaritätsconstante 178; Contraction 181; Dampfspannungen 195; innere Reibung 196; Lösl. mit Chlorkalium in Gemischen von Wasser und Alkohol 200; gleichzeitige Lösl. dieser Salze 202; Lösl. mit Natriumnitrat in Gemischen von Wasser und Alkohol 201 f.; gleichzeitige Lösl. dieser Salze 203; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Refraction und Dispersion von krytallisirtem 328 f.; Drehungsvermögen 364; Verb. mit Ammoniak, Verh. 478 f.; Einw. von Natrammonium 479 f.; Verh. gegen chroms. Blei 569; Einfluss auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers 2540.
- Chlornickel (Nickelchlorür):** elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366; Verh. bei der Reduction, Bild. eines Chlorhydrats bei der Reduction 535.
- Chlornitrobenzolsulfos. Natrium:** Darst., Eig. 2018.
- Chloroform:** Verh., Beziehung zur Entstehung eines todten Raumes 47 f.; Capillarspannung 48; Atomconstanten

- 98; Wärmewirk. 100; Molekulargewichtsbest. mittelst der Siedepunkterhöhung 119; Capillaritätsconstanten 169; Ausflusgeschwindigkeit 172; Verbrennungs- und Bildungswärme 256; Molekularrefraction 333; Molekularrefraction und Dispersion 339; Verh. 744; Darst. aus Aceton 790; Reaction mit Triphenylmethan in Gegenwart von Aluminiumchlorid 805 f.; Wirk. auf das Protoplasma, Einfluss auf Enzymwirk. 2265; Einfluss auf die Glycogenbild. in der Leber 2278; Vertheilung im Organismus 2326; Verh. bei der Fäulnis 2347.
- Chlorophyll:** Absorptionsspectrum 352 f.; Unters. 2212; Darst. mittelst Seidenraupenexcremente 2706.
- Chloroxydquecksilberammonium** (Oxydimercuriammoniumchlorid): Bestandtheil des Quecksilberammoniumchlorids bei längerer Behandlung mit Wasser 588; Bild. 589; Gemenge mit Zinkoxychlorid, Darst., Zus. 589 f.
- Chloroxykupfer** (Kupferoxychlorid, Atacamit): Einw. von Wasser auf die basischen Salze 562 f.; Bildungswärme 563 f.; Eig. 564.
- Chloroxyphenindulon:** Bild., Eig., Eig. der Benzoylverb. 928.
- Chloroxyquecksilber** (Quecksilberoxychlorid): Verb. mit arsens. Quecksilberchlorid, Bild., Zus. 593.
- Chloroxyzink** (Zinkoxychlorid): Gemenge mit Oxydimercuriammoniumchlorid: Darst., Zus. 589 f.
- Chlorpentabrombenzol:** Bild. durch Bromirung von m-Dinitrobenzol bei Gegenwart von Eisenchlorid 797.
- Chlorphosphor** (Pentachlorid): Verh. gegen Phosphortrioxyd 437.
- Chlorphosphor** (Trichlorid): Verhalten gegen Phosphortrioxyd 437; Einw. auf Phosphorpentoxyd 443 f.
- Chlorphosphor** (Metaphosphorylchlorid): Bild. durch Einw. von Phosphortrichlorid auf Phosphorpentoxyd, Unters. 443 f.
- Chlorphosphor** (Pyrophosphorylchlorid): Bild. 444.
- Chlorphosphordichlormuconsäure:** Bild., Eig., Verh. 1741.
- Chlorplatin** (Chlorid): Lösungs- und Bildungswärme 241; Verh. gegen Baryumhyperoxyd 485, gegen Silberoxyd 608.
- Chlorplatin** (Platinchlorür): Verb. mit Chlorkohlenoxyd 619.
- Chlorplatindipyridin** (Platodipyridinchlorid): Zus. 629.
- Chlorplatindipyridincarbonyl** (Dipyridincarbonylplatinchlorür): Verh., Eig. 628 f.
- Chlorplatinkalium** (Kaliumplatinchlorid): Krystallisation mittelst Wechselsersetzung 379.
- Chlorplatinkohlenoxyd-Phenylhydrazin** (Phenylhydrazin - Kohlenoxydplatinchlorid): Bild., Eig., salzs. Salz, Bild., Eig. 630.
- Chlorplatin** (Platinchlorid) - Luteorhodium: Zus., Darst. 641.
- Chlorplatinpyridincarbonyl** (Pyridincarbonylplatinchlorid): Darst., Eig. 628.
- Chlorplatinwasserstoffsäure:** Darstellung neuer Hydrate 613 f.
- Chlorplatosemidipyridin** (Platosemidipyridinchlorid): Gemenge mit Platosopyridinchlorid, Zus. 629.
- $\alpha$ -Chlorpyridin:** Eig. 853.
- Chlorquecksilber** (Chlorid): sp. W. der Lösungen in Methyl- und Aethylalkohol 233; Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; ammoniakalisches, Darst., Zus., Verh. gegen Ammoniak 588; ammoniakalisches Doppelsalz mit Zinkchlorid, Darst., Zus., Eig., Verh. gegen kochendes Wasser 589 f.; Verb. mit Anilin 590, mit Benzylamin 590 f., mit Antimonwasserstoff, Zus., Verh. gegen Wasser 594 f.
- Chlorquecksilber** (Quecksilberchlorür): Gemenge mit Silberoxyd, Verh. gegen Wasser 609.
- Chlorquecksilberammonium** (Mercuriammoniumchlorid): Bild. 586.
- Chlorquecksilberammonium** (Mercuroammoniumchlorid): Bestandth., Gemenge von Quecksilber mit weißem, unschmelzbarem Präcipitat 586.
- Chlorquecksilberammoniumhydrat** (Mercuriammoniumchloridhydrat): Gemenge mit Quecksilber, Darst. 486 f.
- Chlorsamarium:** Funkenspectrum 505.
- Chlors. Anilin:** Eig., Verh. 873.
- Chlors. Kalium:** Lösl. der Mischkrystalle mit Thalliumchlorat 35 f.; chem. Gleichgewicht mit Salzsäure 57; Capillaritätsconstante 178; Lösl. 207; chem. Reaction mit schwefels. Eisen, Einw. des Magnetismus 321.
- Chlors. Natrium:** Einw. der Wärme auf die Krystalle 6; Capillaritätsconstante 178.
- Chlors. Salze:** Best. 2420.

- Chlors. Thallium: Lösl. der Mischkry-  
stalle mit Kaliumchlorat 35 f.
- Chlorschwefel: Einw. auf Anilin 874;  
Erk. im Kautschuk 2810.
- Chlorsilber: Bildungswärme, Beziehun-  
gen zur Bildungswärme von Chlor-  
kupfer 95; Zersetzung durch das  
Licht 367; Verhalten gegen Elektri-  
cität, Wärme, Licht 598 f.; Verh.  
gegen Licht, Bild. von Subchlorid  
599; Einw. des Lichtes auf Silber-  
salze auf Dissociation beruhend 604;  
Zers. am Lichte durch Bild. von  
Silbersubchlorid 604 f.; Bildungs-  
wärme 605; Bild. bei der Einw. von  
Silberoxyd auf Zinnchlorür 609; Einw.  
des Lichtes, Zus. des geschwärzten,  
Verh. unter Wasserstoffsuperoxyd  
2845.
- Chlorsilber (Silbersubchlorid): Bildungs-  
wärme 240 f.; siehe Unterchlorsilber.
- Chlorsilicium (Siliciumtetrachlorid): Mo-  
lekularrefraction und Dispersion 340;  
Einw. von Fluor 401.
- Chlorstickstoff: Intensität der chem.  
Anziehungskraft 49; Verh. gegen  
Magnesiumlicht und Drummond'-  
sches Kalklicht 162.
- Chlorstrontium: Lösl. bei hohen Tem-  
peraturen, Bild. verschiedener Hydrate  
206; Dissociationsspannung 261;  
Drehungsvermögen 364.
- Chlortitan (Titanetetrachlorid): Moleku-  
largewicht und Dispersion 340.
- p-Chlortoluylsäure: Bild. 1508.
- Chlorvanadyl (Vanadylchlorid): Darst.,  
Eig., Siedep. 578.
- Chlorverbindungen: Analogie mit Fluor-  
verbindungen 83.
- Chlorwasserstoff: Abspaltungsgeschwin-  
digkeit aus Chlorhydrinen 65; Dre-  
hungsvermögen 364.
- Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure): chem.  
Gleichgewicht mit Kaliumchlorat 57;  
Einw. auf Metalle 95; Synthese 162;  
Flüchtigkeitscoefficient wässriger  
191 f.; elektrische Leitungsfähigkeit  
in verschiedenen Lösungsmitteln 279;  
elektrolytische Zers. durch Amalgame  
292; elektromagnetische Drehung 365,  
(Tabelle) 366; Einw. von Fluor 400;  
Verh. gegen Phosphortrioxyd 436;  
freie, Best. neben zweifach sauren  
Phosphaten 2422; Prüf. in Weinen  
2580.
- Chlorwasserstoffsäure - m - Mononitro-  
benzimidäther: Eig., Krystallf.,  
Verh., Eig. des Chloroplatinats 867.
- Chlorwasserstoffs. Aconitinchlorgold:  
Eig., Schmelzp. 2121.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Aethoxypyridin-  
Chlorquecksilber: Eig. 853.
- Chlorwasserstoffs. Aethylacridin: Kry-  
stallform 1007.
- Chlorwasserstoffs. Aethylacridin-Chlor-  
gold: Schmelzp. 1007.
- Chlorwasserstoffs. Aethylacridin-Chlor-  
platin: Verh. 1007.
- Chlorwasserstoffs. Aethylen-o-tolyldia-  
min: Eig. 898.
- Chlorwasserstoffs. Aethylen-p-tolyldia-  
min: Eig. 898.
- Chlorwasserstoffs. Aethylmethylamin:  
Eig., Lösl., Schmelzp. 2029.
- Chlorwasserstoffs. p-Aethylnaphtylen-  
diamin: Bild., Eig., Verh., Schmelzp.  
949.
- Chlorwasserstoffs. o-Aethyloxybenz-  
aldoxim: Eig., Schmelzp., Verh.  
1462.
- Chlorwasserstoffs. Aethylphenyldihydro-  
 $\beta$ -naphtotriazin: Zus., Eig., Schmelzp.  
1063 f.
- Chlorwasserstoffs. Aethylphenyldihydro-  
 $\beta$ -naphtotriazin-Chlorplatin: Zus.,  
Eig., Verh. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Aethylpiperidinbe-  
taïn: Bild., Eig., Verh. 1617.
- Chlorwasserstoffs. Aethyl- $\alpha$ -pyridin-  
Chlorplatin: Eig. 853.
- Chlorwasserstoffs. Aethyl- $\alpha$ -pyridin-  
Chlorquecksilber: Eig. 853.
- Chlorwasserstoffs. saures Aethyl-p-tolyl-  
dihydrotolutriazin: Eig., Schmelzp.  
1064.
- Chlorwasserstoffs. saures Aethyl-p-tolyl-  
dihydrotolutriazin-Chlorplatin: Eig.,  
Schmelzp. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Aethyl-o-xylidin:  
Bild. 896.
- Chlorwasserstoffs. Allylformamidindisul-  
fid-Chlorplatin: Eig. 715.
- Chlorwasserstoffs. Amidoäthylresorcin-  
monoäthyläther: Bild., Eig. 1385.
- Chlorwasserstoffs. p-Amidobenzylalko-  
hol: Eig. 894.
- Chlorwasserstoffs. Amidomethyläthyl-  
isoxazol: Zus., Eig., Verh. 1218.
- Chlorwasserstoffs. Amido-m-oxybenzöe-  
säure: Bild., Eig. 1040.
- Chlorwasserstoffs. m-Amido-o-oxy-ana-  
methylchinolin: Zus., Eig. 1061.
- Chlorwasserstoffs. o-Amidotetrahydro-  
p-toluchinolin: Verh. 944.
- Chlorwasserstoffs. a-Amido- $\alpha$ -truxill-  
säure: Eig., Lösl., Verh. 2006.



- Chlorwasserstoffs. *b*-Amido- $\alpha$ -truxill-  
säure: Eig., Lösl. 2006.  
Chlorwasserstoffs. Amylamin-Kohlen-  
oxydplatinchlorür: Bild., Eig. 623 f.  
Chlorwasserstoffs. Amylennitrolamin:  
Darst. 814.  
Chlorwasserstoffs. saures Anhydroaconitin-  
Chlorgold: Bild., Eig., Schmelzp.  
2122.  
Chlorwasserstoffs. Anhydroecgonindi-  
bromid: Krystallf. 2103.  
Chlorwasserstoffs. Anilguanidin: Bild.,  
Eig., Verh. 682; Verh. gegen Cyan-  
amid 1047.  
Chlorwasserstoffs. Anilguanidin-Chlor-  
platin: Eig. 682.  
Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -o-Anilido-m-amido-  
benzolsulfanilid: Eig., Verh., Schmelz-  
punkt 2024.  
Chlorwasserstoffs. *p*-Anilido-m-amido-  
benzolsulfanilid: Eig., Schmelzp. 2022.  
Chlorwasserstoffs. Anilidotrichlorketo-  
chinolin: Eig. 976.  
Chlorwasserstoffs. Anilin-Kohlenoxyd-  
platinchlorür: Bild., Eig. 624.  
Chlorwasserstoffs. Atropin: Verh. 2547.  
Chlorwasserstoffs. o-Azodibenzylamin:  
Eig., Verh. 1035.  
Chlorwasserstoffs. Benzenylamidin: Dar-  
stellung 864, 1204.  
Chlorwasserstoffs. Benzidin-m-carbon-  
säure (Dichlorhydrat): Darst., Eig.,  
Lösl., Verh. 1085.  
Chlorwasserstoffs. Benzidin-m-carbon-  
säure (Monochlorhydrat): Zus., Eig.,  
Verh. 1085 f.  
Chlorwasserstoffs. Benzimidoäther: Ver-  
halten gegen Aethylamin 869.  
Chlorwasserstoffs. Benzolazo- $\alpha$ -naphthyl-  
glycin: Darst., Zus., Eig., Schmelzp.  
Verh. 1051.  
Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Benzoylcollidin-  
monocarbonsäure-Aethyläther: Eig.  
847.  
Chlorwasserstoffs. Benzoyl-rechts-(M)-  
ecgonin: krystallographische Unters.  
2104.  
Chlorwasserstoffs. Benzoylformoximace-  
tat: Bild., Verh. 1214.  
Chlorwasserstoffs. Benzoylpicolylalkin-  
Chlorplatin: Eig. 850.  
Chlorwasserstoffs. Benzoylpseudotropein:  
Bild., Eig., Lösl., Schmelzp. 2106.  
Chlorwasserstoffs. Benzoylpyridyl- $\alpha$ -  
milchsäure-Chlorplatin: Bild., Eig.,  
Schmelzp. 1772.  
Chlorwasserstoffs. Benzylamidobenz-  
amidothymol: Lösl., Eig. 1436.  
Chlorwasserstoffs. m-Benzylaminicarbon-  
säure-Chlorplatin: Bild., Eig. 680.  
Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Benzylhydroxyl-  
amin: Krystallf. 1246.  
Chlorwasserstoffs. Benzyl-o-methyl-p-  
phenylendiamin: Eig., Darst., Verh.  
893.  
Chlorwasserstoffs. Benzylmorpholin:  
Bild., Eig. 885.  
Chlorwasserstoffs. Benzylmorpholin-  
Chlorplatin: Bild., Verh. 885.  
Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -Benzylpentoxazo-  
lin-Chlorplatin: Zus., Eig. 1070.  
Chlorwasserstoffs. Berbamin-Chlorpla-  
tin: Eig. 2116.  
Chlorwasserstoffs. Brenztraubensäure-  
hydrazon: Darst., Eig. 1301.  
Chlorwasserstoffs. Camphen: Verbren-  
nungs- und Bildungswärme 256.  
Chlorwasserstoffs. Carbanilamidothio-  
phenol: Eig. 1038.  
Chlorwasserstoffs. Chelerythrin: Eig.  
2117.  
Chlorwasserstoffs. Chelerythrin-Chlor-  
gold: Eig. 2117.  
Chlorwasserstoffs. Chelerythrin-Chlor-  
platin: Eig. 2117.  
Chlorwasserstoffs. Chinin, neutrales:  
Schmelzp., Krystallf. 2125.  
Chlorwasserstoffs. Chinin, saures: Bild.,  
Eig., Zus. 2125.  
Chlorwasserstoffs. saures Chinindimethyl-  
Chlorgold: Eig. 2126.  
Chlorwasserstoffs. saures Chinindimethyl-  
Chlorplatin: Eig. 2126.  
Chlorwasserstoffs. o-Chinolinhydrazin:  
Darst., Eig. 1301; Eig., Lösl.,  
1302.  
Chlorwasserstoffs. Chinolin-Kohlenoxyd-  
Platinchlorür: Bild., Eig. 624.  
Chlorwasserstoffs. Chloräthylamin: Dar-  
stellung 827.  
Chlorwasserstoffs.  $\delta$ -Chlorbutylamin:  
Bild., Eig. 848.  
Chlorwasserstoffs.  $\delta$ -Chlorbutylamin-  
Chlorplatin: Eig. 848.  
Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Chlorpyridin-Chlor-  
platin: Krystallf. 853.  
Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Chrysidin: Eig.,  
Schmelzp., Salze 937.  
Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Chrysidin: Eig.,  
Schmelzp. 937.  
Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -Cinnamenyloxyazo-  
lin-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh.,  
Schmelzp. 1070.  
Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -Cinnamenylpentox-  
azolin-Chlorplatin: Eig., Zus., Verh.  
1071.

- Chlorwasserstoffs. Cinnamylrechtsecgonin: Eig., Schmelzp. 2104.
- Chlorwasserstoffs. Cinnamylrechtsecgonin-Chlorplatin: Eig., Schmelzp. 2104.
- Chlorwasserstoffs. Cinnamylpseudotropin: Eig., Zus. 2107.
- Chlorwasserstoffs. saures Citren (Dichlorhydrat): Verbrennungs- und Bildungswärme 256.
- Chlorwasserstoffs. Cocaïn: Eig. 2107; Verh. 2547.
- Chlorwasserstoffs. Cocamin-Chlorplatin: Darst., Eig., Zus. 2108.
- Chlorwasserstoffs. Crotylamin: Eig. 1168.
- Chlorwasserstoffs. Crotylamin-Chlorplatin: Eig., Schmelzp. 1168 f.
- Chlorwasserstoffs. Cumobenzylamin: Eig. 903.
- Chlorwasserstoffs. Cumobenzylamin-Chlorgold, Verh. 903.
- Chlorwasserstoffs. Cumobenzylamin-Chlorplatin: Eig. 903.
- Chlorwasserstoffs. Cumobenzylamin-Chlorquecksilber: Eig. 903.
- Chlorwasserstoffs. Cystin: Krystallf. 1621 f.
- Chlorwasserstoffs. saures (einfach) Cytisin: Bild., Zus. 2143; Krystallf. 2144.
- Chlorwasserstoffs. (zweifach) Cytisin: Bild., Eig. 2143.
- Chlorwasserstoffs. (einfach) Cytisin-Chlorplatin: Eig., Lösl., Zus. 2143.
- Chlorwasserstoffs. (zweifach) Cytisin-Chlorplatin: Eig., Schmelzp., Zus. 2143.
- Chlorwasserstoffs.  $n-\alpha$ -Diäthylamidocaprinsäure-Chlorgold: Lösl., Eig. 1720.
- Chlorwasserstoffs.  $n-\alpha$ -Diäthylamidocaprinsäure-Chlorplatin: Zus., Eig., Lösl. 1720.
- Chlorwasserstoffs. Diäthylpiperazin: Eig. 855.
- Chlorwasserstoffs. Diallyldisulfotetrahydrotriazol-Chlorplatin: Eig. 715.
- Chlorwasserstoffs. Diamidoäthylsulfid (Dithioäthylamin): Eig. 835.
- Chlorwasserstoffs. Diamidoäthylsulfon: Bild., Eig. 837.
- Chlorwasserstoffs. Diamidoäthylsulfon-Chlorplatin: Eig. 837.
- Chlorwasserstoffs. Diamidoäthylsulfoxyd: Bild., Eig. 835.
- Chlorwasserstoffs. Diamidoapion: Eig. 1410.
- Chlorwasserstoffs. 1,6-Diamidodinaphtylsulfid: Zus., Eig., Verh. 2067.
- Chlorwasserstoffs.  $m,p$ -Diamidophenol: Verh. 1381.
- Chlorwasserstoffs. Diamidothymol: Verhalten beim Erhitzen 1436.
- Chlorwasserstoffs. (2,3)-Diamido- $p$ -toluylsäure: Zus., Eig. 1869.
- Chlorwasserstoffs. (2,5)-Diamido- $p$ -toluylsäure: Eig. 1869.
- Chlorwasserstoffs.  $o,p$ -Dibrom- $o$ -toluidin-Chlorplatin: Eig., Lösl., Schmelzpunkt, Verh. 2047 f.
- Chlorwasserstoffs. Dichinylketon (Dichlorhydrat): Schmelzp. 1002.
- Chlorwasserstoffs. Dichlordimethylcuprein-Chlorplatin: Eig. 2126.
- Chlorwasserstoffs. Dichloroxychinolin: Bild. 974.
- Chlorwasserstoffs. Dihexyldiamylphenanthrolin: Darst., Verh. 1013.
- Chlorwasserstoffs. Dikresoxäthylamin: Schmelzp. 901.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta\beta$ -Dimethyldipyridyl-Chlorquecksilber: Bild., Eig. 859.
- Chlorwasserstoffs. Dimethylimidothiazolin: Schmelzp., Verh. 1093.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu\beta$ -Dimethyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 734 f.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu\beta$ -Dimethyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol - Chlorplatin: Eig. 735.
- Chlorwasserstoffs. Dimethylpiperazin: Eig. 855.
- Chlorwasserstoffs. 3,5-Dimethylpyrazol: Eig. 1075.
- Chlorwasserstoffs. 3,5-Dimethylpyrazol-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh. 1075.
- Chlorwasserstoffs. Dimethyl- $o$ -xyldin: Eig., Verh. 897.
- Chlorwasserstoffs.  $\gamma$ -Diphenoxypropylamin: Bild., Eig., Verh. 905.
- Chlorwasserstoffs. Diphenylbenzenylamidin: Eig. 868.
- Chlorwasserstoffs. Diphenylenazon: Eig. 1054.
- Chlorwasserstoffs. saures Diphenylenazon-Chlorgold: Eig. 1054.
- Chlorwasserstoffs. saures Diphenylenazon-Chlorplatin: Darst., Zus., Eig. 1053 f.
- Chlorwasserstoffs. Diphenylenhydrazon: Eig., Verh. 1054.
- Chlorwasserstoffs. Diphenylmethylenhydrazin: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1263 f.
- Chlorwasserstoffs. Dipropyläthylamin-Chlorgold: Eig. 826.
- Chlorwasserstoffs. Epichloramin: Bild. 841.
- Chlorwasserstoffs. Formylamidobenz-



- methylamid - Chlorplatin: Eig., Lösl. 1835.
- Chlorwasserstoffs. Furfurphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Zus., Eig., Verh. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Furfurphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh. 1064.
- Chlorwasserstoffs. saures Hemimellibenzylamin: Eig. 903.
- Chlorwasserstoffs. saures Hemimellibenzylamin-Chlorgold: Eig. 903.
- Chlorwasserstoffs. saures Hemimellibenzylamin-Chlorplatin: Eig. 903.
- Chlorwasserstoffs. Heptanaphtenamin: Eig., Lösl. 1991.
- Chlorwasserstoffs. Heptanaphtenamin-Chlorplatin: Eig., Lösl., Verh. 1991.
- Chlorwasserstoffs. Hexylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Zus., Eig., Schmelzp. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Hexylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin - Chlorplatin: Zus., Eig., Schmelzp. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Hexyl-p-tolyldihydro-tolotriazin: Zus., Eig., Schmelzp. 1064.
- Chlorwasserstoffs. Hexyl p-tolyldihydro-tolotriazin - Chlorplatin: Zus., Eig., Schmelzp. 1064 f.
- Chlorwasserstoffs. p-Homobenzenylamin: Zus., Eig., Schmelzp. 1205.
- Chlorwasserstoffs. p-Homobenzenylamin-Chlorplatin: Zus., Schmelzp., Verh. 1205.
- Chlorwasserstoffs. m-Homobenzhydrylamin: Bild., Eig., Schmelzp. 913.
- Chlorwasserstoffs. o-Homobenzhydrylamin: Bild., Eig., Schmelzp. 913.
- Chlorwasserstoffs. p-Homobenzhydrylamin: Bild., Eig., Schmelzp. 912.
- Chlorwasserstoffs.  $\gamma$ -Homochelidonin-Chlorplatin: Eig. 2117.
- Chlorwasserstoffs. o-Homo-p-oxybenzenylamidoxim: Zus., Eig. 1191.
- Chlorwasserstoffs. p-Homosalicenylamidoxim: Schmelzp. 1193.
- Chlorwasserstoffs. Hydrochlor- $\alpha$ -methyltropidin: Verh., Goldsalz 2101.
- Chlorwasserstoffs. Hygrin (niedrig siedendes): Darst., Eig., Zus. 2110.
- Chlorwasserstoffs. Hygrinsäure: Bild., Eig., Schmelzp. 2110.
- Chlorwasserstoffs. Hygrinsäure - Chlorgold: Bild., Verh. 2110 f.
- Chlorwasserstoffs. Imidobenzophenon: Darst., Lösl., Verh. 1145.
- Chlorwasserstoffs. Imido - Methyluracil: Eig. 688.
- Chlorwasserstoffs.  $\mu$  - Imido - n - Methylthiazolin: Eig., Schmelzp. 1092.
- Chlorwasserstoffs.  $\mu$  - Imido - n - Methylthiazolin-Chlorplatin: Eig. 1092.
- Chlorwasserstoffs. Isobutylallylamin: Eig. 830.
- Chlorwasserstoffs. Isobutylallylamin-Chlorgold: Eig. 830.
- Chlorwasserstoffs. Isobutylallylamin-Chlorplatin: Eig. 830.
- Chlorwasserstoffs. Isobutylpropargylamin: Eig. 831.
- Chlorwasserstoffs. Isobutylpropargylamin-Chlorplatin: Eig. 831.
- Chlorwasserstoffs. Isobutyl - n - propylamin: Bild., Eig. 831.
- Chlorwasserstoffs. Isochinin, neutrales: Zus., Lösl. 2132.
- Chlorwasserstoffs. Isochinin, saures: Zus., Lösl. 2132.
- Chlorwasserstoffs. Isochinin-Chlorplatin: Eig., Zus. 2132.
- Chlorwasserstoffs. Isopropyl-p-toluidin: Eig., Schmelzp. 902.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha_1$ -Keto- $\gamma$ -methyljulolin: Bild., Eig. 918.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha_1$ -Keto- $\gamma$ -methyljulolin-Chlorplatin: Eig. 918.
- Chlorwasserstoffs. Kresoxäthylamin: Bild., Eig. 901.
- Chlorwasserstoffs. Lactocholin - Chlorplatin: Bild., Eig. 839.
- Chlorwasserstoffs. Lupanin-Chlorgold: Bild., Eig., Schmelzp. 2145.
- Chlorwasserstoffs. Lupanin-Chlorplatin: Eig., Schmelzp. 2145.
- Chlorwasserstoffs. Menthylamin: Eig. 906.
- Chlorwasserstoffs. saures p-Methoxybenzhydrylamin: Eig., Schmelzp. 1144.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Methoxylbenzophenonoxim: Eig., Schmelzp. 1137.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methoxylbenzophenonoxim: Eig., Verh. 1137.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$  - Methoxypyridin-Chlorquecksilber: Eig. 853.
- Chlorwasserstoffs. Methyläthylamidoisoxazol: Eig., Verh. 1066.
- Chlorwasserstoffs. Methyläthylamidoisoxazol-Chlorplatin: Eig., Verh. 1066.
- Chlorwasserstoffs. Methylbenzylamin-Chlorplatin: Eig., Schmelzp., Lösl. 2029.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methyl- $\mu$ -cinnamenyloxazolin - Chlorplatin: Schmelzp. 1071.

- Chlorwasserstoffs. (zweifach) Methylcytisin: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 2143.
- Chlorwasserstoffs. n-Methylconiin, Eig. 826.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Methylhomopiperidinsäure-Chlorplatin: Bild., Eig., Lösl. 1722.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methylhydroxylamin: Bild. durch Reduction von Nitromethan 811.
- Chlorwasserstoffs. Methylimidomethyluracil: Eig. 689.
- Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -Methylimidothiazolin: Eig., Schmelzp. 1093.
- Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -Methylimidothiazolin-Chlorplatin: Eig. 1093.
- Chlorwasserstoffs. Methyl- $\alpha$ -methylpyrrolidin-Chlorgold: Eig. 857.
- Chlorwasserstoffs. Methyl- $\alpha$ -methylpyrrolidin-Chlorplatin: Eig. 857.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Methyl-m-methyltetrahydro-peri-chinimidazol-Chlorplatin: Eig. 944.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methyl-( $\mu$ )-m-mononitrophenyloxazolin-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh., Schmelzp. 1068.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methyl- $\gamma$ -oxychinidin: Eig. 940.
- Chlorwasserstoffs.  $\gamma$ -Methyl- $\delta$ -oxychinazolin-Chlorplatin: Bild., Eig. 1834.
- Chlorwasserstoffs. p-Methylphenanthridin: Eig. 936.
- Chlorwasserstoffs. p-Methylphenanthridin-Chlorgold: Eig. 936.
- Chlorwasserstoffs. p-Methylphenanthridin-Chlorplatin: Eig. 936.
- Chlorwasserstoffs. p-Methylphenanthridin-Chlorquecksilber: Eig. 936.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methylphenmiazin: Zus., Darst., Eig. 1065.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Methylphenmiazin-Chlorplatin: Zus., Eig. 1065.
- Chlorwasserstoffs. Methylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Zus., Eigenschaften, Schmelzp. 1063.
- Chlorwasserstoffs. Methylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin-Chlorplatin: Darstellung, Eig., Schmelzpunkt, Zus. 1063.
- Chlorwasserstoffs. Methylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin-Methylchlorid-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh. 1063.
- Chlorwasserstoffs. 2-Methyl-3(n)-phenyl-4-ketodihydrochinazolin: Darst., Eig., Verh. 1001.
- Chlorwasserstoffs. 2-Methyl-3(n)-phenyltetrahydrochinazolin: Eig. 1001.
- Chlorwasserstoffs. Methyl- $\alpha$ -pipecolin-Chlorplatin: Eig. 858.
- Chlorwasserstoffs. n-Methylpipecolylalkin-Chlorgold: Eig. 851.
- Chlorwasserstoffs. n-Methylpipecolylalkin-Chlorquecksilber: Bild. 851.
- Chlorwasserstoffs. Methyl- $\alpha$ -pyridon-Chlorquecksilber: Eig. 853.
- Chlorwasserstoffs. n-Methylthiazolinhydrazin: Eig. 1093.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Methyltropidin: Verh. 2097.
- Chlorwasserstoffs. Methyl-o-xylidin: Eig. 895.
- Chlorwasserstoffs. Monoäthylbenzenylamidin: Eig., Verh. 869.
- Chlorwasserstoffs. o-Monoamidobenzylacetanilid: Eig., Schmelzp. 1000.
- Chlorwasserstoffs.  $\gamma$ -Monoamidochinolin-Chlorplatin: Eig., Verh. 970.
- Chlorwasserstoffs. m-Monoamidocumarin: Eig. 1543 f.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidoindazol: Eig., Verh. 1081.
- Chlorwasserstoffs. o-Monoamidomethyl-p-toluidin: Eig., Verh., Schmelzp. 946.
- Chlorwasserstoffs. 1,6-Monoamidonaphthalinsulfosäureamid: Eig. 2067.
- Chlorwasserstoffs. Monoamidonaphten: Eig. 824.
- Chlorwasserstoffs.  $\gamma$ -Monoamidopropylbenzoat-Chlorplatin: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1067 f.
- Chlorwasserstoffs. Monobromecgoninlacton: Krystallf. 2103.
- Chlorwasserstoffs. Monobromtrimethyldihydrochinolin-Chlorplatin: Darst., Schmelzp. 1314.
- Chlorwasserstoffs. o-Monochlor- $\alpha$ ,m-amido-p-toluylsäure: Eig., Schmelzp. 1859.
- Chlorwasserstoffs. Monochlornitrotoluidin: Darst., Eig., Verh. 1858.
- Chlorwasserstoffs. Monochlor-p-oxychinolin: Eig. 973.
- Chlorwasserstoffs. Monochloroxychinolinchinon: Darst., Eig., Verh. 977.
- Chlorwasserstoffs. m-Monochlorphenylhydrazin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1285.
- Chlorwasserstoffs. o-Monochlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1270; Darst. 1272.
- Chlorwasserstoffs. Monomethyl-p-toluidin: Eig., Schmelzp., Verh. 946.
- Chlorwasserstoffs. m-Mononitro-p-amidophenol: Bild., Eig., Verh. 1379.
- Chlorwasserstoffs. m-Mononitro-p-anisidin: Darst., Eig., Verh. 1379 f.

- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -p-Mononitrobenzaloxim: Bild., Verh. 1237.
- Chlorwasserstoffs. m-Mononitrobenzenylamidin: Darst., Eig. 867.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -m-Mononitrobenzylhydroxylamin: Lösl., Schmelzp. 1235.
- Chlorwasserstoffs. m-Mononitro- $\alpha$ -hexyl- $\beta$ -amylchinolin-Chlorplatin: Eig. 1014.
- Chlorwasserstoffs. p-Mononitrophenylhydrazin: Eig., Verh. 1277.
- Chlorwasserstoffs. ( $\mu$ )m-Mononitrophenyloxazolin-Chlorplatin: Zus., Eig., Schmelzp. 1068.
- Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -m-Mononitrophenylpentoxazolin-Chlorplatin: Zus., Eig., Schmelzp. 1069.
- Chlorwasserstoffs. p-Mononitro-o-toluchinolin: Eig. 990.
- Chlorwasserstoffs. Monophenylbenzenylamidin: Bild., Eig., Krystallf., Verh. 865 f.
- Chlorwasserstoffs. Monophenylbenzenylamidin-Chlorplatin: Bild. 866.
- Chlorwasserstoffs. Morphincarbonsäure-Methyläther: Eig., Lösl. 2111 f.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Naphtylsulfocarbin: Eig., Schmelzp. 1118.
- Chlorwasserstoffs. Nicotenyamidoxim: Zus., Lösl., Schmelzp. 1186.
- Chlorwasserstoffs. Nicotenyamidoxim-Chlorplatin: Zus., Eig. 1187.
- Chlorwasserstoffs. Nicotenzlazoximäthethyl: Eig., Lösl. 1187.
- Chlorwasserstoffs. Nicotenzlazoximäthethyl-Chlorplatin: Eig., Lösl. 1187.
- Chlorwasserstoffs. Nicotenzlazoximbenzenyl: Eig., Verh. 1188.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Nitrobenzylbenzylhydroxylamin: Eig., Verh. 1231.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Nitrobenzylhydroxylamin: Bild., Schmelzp., Eig. 1230.
- Chlorwasserstoffs. p-Nitrosoäthyl-o-xyloidin: Darst., Eig. 896.
- Chlorwasserstoffs. p-Nitrosobenzylamin: Bild. 892.
- Chlorwasserstoffs. p-Nitrosobenzyl-o-toluidin: Darst. 893.
- Chlorwasserstoffs. Nitrosomethyl-o-xyloidin: Darst., Eig. 896.
- Chlorwasserstoffs. Nonylamin: Eig. 841 f.
- Chlorwasserstoffs. ar-Octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Eig., Schmelzp. 958.
- Chlorwasserstoffs. ac-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Eig., Schmelzp. 956.
- Chlorwasserstoffs. ar-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Schmelzp. 957.
- Chlorwasserstoffs. ac-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin-Chlorplatin: Bild., Eig. 956.
- Chlorwasserstoffs. Osotriazol: Zus., Eig. 1106.
- Chlorwasserstoffs. Oxalenmono-p-tolyldiamidoxim: Darst., Eig. 1172.
- Chlorwasserstoffs. Oxyacanthin: Eig. 2116.
- Chlorwasserstoffs. p-Oxybenzenylamidoxim: Schmelzp. 1248.
- Chlorwasserstoffs.  $\delta$ -Oxychinazolin-Chlorplatin: Eig., Lösl., Verh. 1833.
- Chlorwasserstoffs. Paratropin-Chlorgold: Eig. 851.
- Chlorwasserstoffs. Paratropin-Chlorplatin: Krystallf., Eig. 851 f.
- Chlorwasserstoffs. Paratropin-Chlorquecksilber: Eig. 851.
- Chlorwasserstoffs. Pentadecylacridin: Schmelzp. 1008.
- Chlorwasserstoffs. Pentadecylacridin-Chlorplatin: Schmelzp. 1008.
- Chlorwasserstoffs. 2(n)-p-Phenetyldiazol-Chlorzinn: Eig. 1083.
- Chlorwasserstoffs.  $\gamma$ -Phenoxypropylamin: Bild., Eig., Verh. 904.
- Chlorwasserstoffs. Phenylamidoessigsäure-Aethyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1933.
- Chlorwasserstoffs. Phenylamidoessigsäure-Allyläther: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1933.
- Chlorwasserstoffs. Phenylamidoessigsäure-Amyläther: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1933.
- Chlorwasserstoffs. Phenylamidoessigsäure-Methyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1933.
- Chlorwasserstoffs. p-Phenylbenzophenon: Eig., Schmelzp., Lösl. 1540.
- Chlorwasserstoffs. Phenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Eig., Schmelzp. 1063.
- Chlorwasserstoffs. Phenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh. 1063.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-3,5-dimethylpyrazol-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh. 1076.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ -Phenyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon: Eig. 735.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ -Phenyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon-Chlorplatin: Eig. 735.
- Chlorwasserstoffs. m-Phenylendiamin: Verh. gegen Oenanthol 1013; gegen Paraldehyd 1014; Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 2410 f.; Anw. zum

- Nachweis des activen Sauerstoffs 2411.
- Chlorwasserstoffs. Phenylguanazol: Zus., Eig. 1047.
- Chlorwasserstoffs. saures Phenylguanazol-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh. 1047.
- Chlorwasserstoffs. Phenylguanidin-Chlorgold: Eig. 691.
- Chlorwasserstoffs. saures Phenylhydrazin: Wirk. 2323.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ -Phenyl- $\alpha$ -methoxy- $\beta$ -methyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darstellung, Eig. 734.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ -Phenyl- $\alpha$ -methoxy- $\beta$ -methyl- $\mu$ -thiomethylimidazol-Chlorplatin: Eig. 734.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-4-methyl-5-äthylpyrazol-Chlorplatin: Zus., Darstellung, Verh. 1076.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-3-methylpyrazol: Zus., Lösl. 1078.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-3-methylpyrazol-Chlorplatin: Zus., Eig., Lösl., Verh. 1078.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-3-methylpyrrodiazol-Chlorplatin (1-Phenyl-3-methylpyrrodiazol-Platinchlorid): Eig., Verh. 1079.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-3-methylpyrrodiazolchlorplatin (1-Phenyl-3-methylpyrrodiazol-Platinchlorür): Bildung 1079.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenyl-3-methylpyrrodiazolon-Chlorplatin: Darst., Verh., Eig. 1079.
- Chlorwasserstoffs. Phenylmethylpyrrodiazolon-Chlorplatin (Phenylmethylpyrrodiazolon-Platinchlorür): Bild., Zus. 1079.
- Chlorwasserstoffs.  $n$ -Phenylosotriazylamin: Zus., Eig., Schmelzp. 1111.
- Chlorwasserstoffs.  $n$ -Phenylosotriazylamin-Chlorplatin: Zus., Eig. 1111.
- Chlorwasserstoffs.  $\mu$ -Phenylpentoxalin-Chlorplatin: Zus., Eig., Verh., Schmelzpunkt 1067.
- Chlorwasserstoffs. Phenyl- $o$ -phenylen-guanidin: Darst., Eig. 882.
- Chlorwasserstoffs. Phenyl- $o$ -phenylen-guanidin-Chlorplatin: Darst., Eig. 882.
- Chlorwasserstoffs. Phenylpropylen- $\psi$ -sulfosemicarbazid 717.
- Chlorwasserstoffs. 2-Phenyl- $\beta$ -pyrazol-Chlorplatin: Eig., Lösl. 1706.
- Chlorwasserstoffs. 1-Phenylpyrrodiazol-Chlorplatin (1-Phenylpyrrodiazol-Platinchlorür): Eig., Verh. 1079.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Picolinbetaïn: Bild., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1615.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Picolinbetaïn, basisches: Bild., Eig. 1615.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Picolinbetaïnpyridinbetaïn: Bild., Eig. 1615 f.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Picolin-Chlorgold: Schmelzp. 856.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Picolin-Chlorplatin: Schmelzp. 856.
- Chlorwasserstoffs. Pinen: Verbrennungs- und Bildungswärme 256.
- Chlorwasserstoffs. Piperazin: Darst., Zus., Eig. 1071.
- Chlorwasserstoffs. Piperazin-Chlorplatin: Zus., Eig. 1071.
- Chlorwasserstoffs. Piperazyldihydrazin: Eig. 855.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Piperidincarbonsäure-Methyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Gold- und Platinsalz, Nitroverb. 1724.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Piperidinsäure: Eig., Schmelzp. 1723.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Piperidinsäure-Chlorgold: Lösl., Verh. 1724.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Piperidinsäure-Chlorplatin: Eig., Schmelzpunkt, Krystallf. 1723 f.
- Chlorwasserstoffs. Piperonenylamidoxim: Zus., Eig., Schmelzp. 1191.
- Chlorwasserstoffs. saures Pipyrybiguanid, saures: Bild., Eig. 686.
- Chlorwasserstoffs. Propylacridin: Verh. 1008.
- Chlorwasserstoffs.  $n$ -Propyl- $p$ -toluidin: Schmelzp. 902.
- Chlorwasserstoffs. Protopin: Eig., Krystallform 2118.
- Chlorwasserstoffs. Protopin-Chlorgold: Eig., Schmelzp. 2118.
- Chlorwasserstoffs. Protopin-Chlorplatin: Eig. 2118.
- Chlorwasserstoffs. Pseudotropin: Eig., Zus. 2106.
- Chlorwasserstoffs. Pulegonoxim: Krystallform 1246 f.
- Chlorwasserstoffs. Pyridinbetaïn: Darst., Verh. 1612.
- Chlorwasserstoffs. Pyridinbetaïn, basisches: Bild., Eig., Verh., Lösl. 1613 f.
- Chlorwasserstoffs. Pyridin-Kohlenoxyd-platinbromür: Eig., Bild. 625.
- Chlorwasserstoffs. Pyridin-Kohlenoxyd-platinchlorür: Bild., Eig. 624.
- Chlorwasserstoffs. Pyridylacrylsäure: Eig., Schmelzp. 1773.

- Chlorwasserstoffs. Pyridylacrylsäure-Chlorgold: Eig., Schmelzp. 1773.
- Chlorwasserstoffs. Pyridylacrylsäure-Chlorplatin: Eig., Schmelzp. 1773.
- Chlorwasserstoffs. Pyridyl- $\alpha$ -milchsäure: Eig., Schmelzp. 1771.
- Chlorwasserstoffs. Pyridyl- $\beta$ -milchsäure: Eig., Schmelzp. 1775.
- Chlorwasserstoffs. Pyridyl- $\alpha$ -milchsäure-Chlorgold: Eig., Schmelzp. 1771.
- Chlorwasserstoffs. Pyridyl- $\alpha$ -milchsäure-Chlorplatin: Lösl., Eig., Schmelzp. 1771.
- Chlorwasserstoffs. Pyridyl- $\beta$ -milchsäure-Chlorplatin: Eig. 1775.
- Chlorwasserstoffs. Sabadin: Eig., Lösl., Schmelzp. 2124.
- Chlorwasserstoffs. Sabadin-Chlorgold: Eig., Zus. 2124.
- Chlorwasserstoffs. Sabadinin: Eig., Zus. 2124.
- Chlorwasserstoffs. Sabadinin-Chlorgold: Bild., Eig., Verh. 2124.
- Chlorwasserstoffs. Sanguinarin: Eig. 2117.
- Chlorwasserstoffs. Sanguinarin-Chlorgold: Eig. 2117.
- Chlorwasserstoffs. Sanguinarin-Chlorplatin: Eig. 2117.
- Chlorwasserstoffs. Selenodiäthylanilin: Schmelzp. 877.
- Chlorwasserstoffs. Selenophtalimidin: Bild., Eig. 676 f.
- Chlorwasserstoffs. Selenophtalimidin-Chlorplatin: Eig. 676.
- Chlorwasserstoffs. Spermin-Chlorgold: Zus. 2152.
- Chlorwasserstoffs. Spermin-Chlorplatin: Zus. 2152.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Stilbazol: Eig. 856.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Stilbazol-Chlorgold: Eig. 856.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Stilbazol-Chlorplatin: Eig. 856.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ -Stilbazol-Chlorquecksilber: Eig. 856.
- Chlorwasserstoffs. Succinimidoxim: Eig., Schmelzp. 184.
- Chlorwasserstoffs. Tetrachlor-p-ketochinolin: Eig., Verh. 975.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydrochinaldin: Condensation mit p-Nitrobenzaldehyd 1012.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Eig., Schmelzp. 955.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Schmelzp., Verh., Eig. 950.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro- $\beta$ -naphtochinolin: Eig., Schmelzp. 954.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro-o-toluchinolin: Eig., Verh. 943.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro-p-toluchinolin: Eig. 943.
- Chlorwasserstoffs. Tetrahydro-o,p-xylochinolin: Eig., Schmelzp., Verh. 945.
- Chlorwasserstoffs. Thiazoltriazol: Zus., Eig., Verh., Schmelzp. 1094.
- Chlorwasserstoffs. p-Tolyldihydrotolotriazin: Zus., Eig., Schmelzp. 1064.
- Chlorwasserstoffs. p-Tolyldihydrotolotriazinchlorplatin: Eig., Schmelzp. 1064.
- Chlorwasserstoffs. v-o-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon: Eig. 735.
- Chlorwasserstoffs. v-o-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon-Chlorplatin: Eig. 735.
- Chlorwasserstoffs. v-p-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon-Chlorplatin: Eig. 735.
- Chlorwasserstoffs. saures o-Tolylhydrazin: Wirk. 2323.
- Chlorwasserstoffs. saures p-Tolylhydrazin: Wirk. 2323.
- Chlorwasserstoffs. p-Tolylhydramin: Bild., Eig., Verh. 911.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ ,o-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Schmelzp. 734.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ ,p-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 734.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ ,o-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol-Chlorplatin: Eig. 734.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ ,p-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol-Chlorplatin: Eig. 734.
- Chlorwasserstoffs.  $\beta$ -Trichlor- $\alpha$ -oxypropenylamidoxim: Eig., Verh. 1196.
- Chlorwasserstoffs. Trimethyläthylamin (Tertiärbutylcarbinamin, Trimethylcarbinamin): Darstellung, Eig., Schmelzp. 1344.
- Chlorwasserstoffs. Trimethyläthylamin-Chlorgold: Eig. 1344.
- Chlorwasserstoffs. Trimethyläthylamin-Chlorplatin: Eig. 1344.
- Chlorwasserstoffs. Trimethylisoxazol: Bild. 810.
- Chlorwasserstoffs.  $\nu$ , $\beta$ -Trimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon-Chlorplatin: Eig. 736.
- Chlorwasserstoffs. Tropin-Chlorgold: Krystallf. 852.



- Chlorwasserstoffs. Tropinchlormethyl-Chlorgold: Eig. 852.
- Chlorwasserstoffs. Tropinchlormethyl-Chlorplatin: Eig. 852.
- Chlorwasserstoffs. Tropin - Chlorplatin: Krystallf. 852.
- Chlorwasserstoffs. Tropin - Chlorquecksilber: Eig. 852.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ ,m-Xylyl-(2,3)-dimethylpyrazolon: Eig., Verh., Schmelzp., Bild. 1304.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ ,m - Xylylhydrazin: Eig., Lösl. 1302.
- Chlorwasserstoffs.  $\alpha$ ,m - Xylylmethylpyrazolon: Eig., Verh. 1303.
- Chlorwismuth: Bild. aus Schwefelwismuth 2497.
- Chlorzink: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Verb. mit Hydroxylamin: Verh. 424 f.; ammoniakalisches Doppelsalz mit Quecksilberchlorid, Darst., Zus., Eig., Verh. gegen kochendes Wasser 859 f.
- Chlorzinkammoniak: Darst. 560 f.
- Chlorzink - Ammonium (Ammonium-Zinkchlorid): Verhütung der Bild. im Leclanché-Element 286.
- Chlorzink-Anilin: Bild., Eig. 425.
- Chlorzinn (Chlorid): Umsetzungsgeschwindigkeit mit den Brom- und Jodderivaten des Methans 58; Dampfdrucke und Molekularvolumina 148; Tabelle 148 f.; Best. des Siedep. 573.
- Chlorzinn (Chlorür): Verh. gegen Schwefel 407; Verh. gegen Silberoxyd 609.
- Chlorzinnkalium (Kaliumzinnochlorid): Krystallf., Zus. 574.
- Chlorzirkonium (Zirkoniumchlorid): reines, Darst., Krystallf. 575 f.
- Cholesterin: Vork. in den Preisselbeerblättern 2225.
- Cholesterinwachs: Darst. aus Wollfett 2800 f.
- Cholestrophan: Verbrennungswärme 253.
- Cholin: Unters. 838 f.; Vork. in den Wickensamen 2226.
- Chondrin: Wärmewerth pro Gramm 259.
- Chondroitin: Bild. aus Knorpel 2200.
- Chondroitinschwefelsäure: Bestandtheil des Knorpels neben Peptochondrin, Zus. 2199.
- Chondrosin: Bild. aus Knorpel 2200.
- Chorda dorsalis: Unters. 2285.
- Chrom: Atomgewicht 79; Atomgewichtsbestimmung mittelst chromsaurem Silber 85; mittelst Alkalidichromaten, mittelst Kaliumdichromat, mittelst Ammoniumdichromat 86; Einw. von Fluor 399, von Baryumsuperoxyd 485; Darst. 541 f., mittelst Zink 542; Best. im Chromeisenstein 2389; Best. im Stahl 2476; Trennung von anderen Metallen bei Gesteinsanalysen 2478; Scheidung von Eisen und Aluminium mit Mangansuperoxyd 2490; Verh. seiner Oxyde gegen Kautschuk 2809.
- Chromatin: Nachw. von Eisen auf mikrochemischem Wege 2575.
- Chromcadmium: Darst. 543 ff.
- Chromeisenstein: Aufschliessung mittelst Elektrizität 2399; Aufschliessung, Werthbest. 2477.
- Chromgelb: Nachw. von Bleichromat 2496 f.
- Chromidsalz: Verh. der Lösungen 209 ff.
- Chromit: Elektrolyse 301.
- Chrommagnesium, basisches: Darst. 543.
- Chromoxyd: Verbindungswärme mit Schwefelsäure 240; Krystallf., Unters. 543; Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 552; Best. durch Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung 2389; Verh. 2464.
- Chrompigmente: Technik 2823.
- Chromsäure: Einw. von Schwefel 385; krystallogene Wirk. 569; Einw. von Wasserstoffsuperoxyd 2387 f.; Methoden der Best. 2391; Kritik der Baumann'schen gasvolumetrischen Best. 2392; titrimetrische Best. 2393.
- Chroms. Blei: Verh. gegen Kochsalz, Einw. der Alkalien, Darst. 569; Best. im Chromgelb 2496 f.
- Chroms. Blei, basisches: Darst. 569.
- Chroms. Kalium (Dichromat): Polymorphismus 4; Capillaritätsconstante 178.
- Chroms. Kalium (Monochromat): Capillaritätsconstante 178; Einw. von Schwefel 386 f.
- Chroms. Kalium (Trichromat): Capillaritätsconstante 178.
- Chroma. Kalium - Thallium: Krystallf. 571.
- Chroms.  $\alpha$ -Methyl-m-methyltetrahydroperi-chinimidazol: Eig. 944.
- Chroms. Monoamidoindazol: Bild. 1081.
- Chroms. Natrium (Monochromat): Capillaritätsconstante 178.
- Chroms. Natrium, saures (Dichromat): Capillaritätsconstante 178; Krystallf. 545.
- Chroms. Pyridinbetain: Zus., Bildung, Verh. 1612.

- Chroms. Rubidium (Dichromat): Polymorphismus 4.  
 Chroms. Salze: Isomorphismus mit den schwefels. Salzen, selens. Salzen und mangans. Salzen 11; Darst. 2637.  
 Chroms. Silber: Bild. von Mischkrystallen 9; Reindarst. 2419.  
 Chroms. Strontium, saures: Krystallf. 545.  
 Chroms. Thallium: Darst., Eig., Zus. 570.  
 Chromviolett: Darst. 2833.  
 Chromylglycosat: Bild., Eig. 2174.  
 Chromzink, basisches: Darst. 543 f.  
 Chrysanthem: Jodwismuthverb., Verh. gegen Natronkalk, Oxydation 2146; Const. als Methylbetain von Amido-oxyisoamylpiperidincarbonsäure (Tabelle) 2149.  
 Chrysanthemindimethyldijodid: Bild., Eig. 2147.  
 Chrysanthemum cinerariaefolium: Unters. 2228.  
 Chrysen: Siedep. 234; Verbrennungswärme 251.  
 $\alpha$ -Chrysidin: Darst. aus dem Benzyliden- $\alpha$ -naphthylamin, Eig., Verhalten 936 f.  
 $\beta$ -Chrysidin: Const., Verh., Salze 937.  
 Chrysidine: Nomenclatur 935.  
 $\alpha$ -Chrysidin-Methylchlorid: Eig., Verh. 937.  
 $\beta$ -Chrysidin-Methylchlorid: Bild., Eig. 938.  
 $\alpha$ -Chrysidin-Methylhydroxyd: Eig., Schmelzp. 937.  
 $\beta$ -Chrysidin-Methylhydroxyd: Eig. 937 f.  
 $\alpha$ -Chrysidin-Methyljodid: Eig., Schmelzpunkt 937.  
 $\beta$ -Chrysidin-Methyljodid: Eig., Schmelzpunkt 937.  
 Chrysylacetamid: Darst., Eig. 784.  
 Chrysylamin: Unters. 784.  
 Chrysylacetamid: Darst., Schmelzp. 784.  
 Chrysylsenfö: Darst., Eig., Verh. 785.  
 Chrysylurethan: Darst., Eig. 784.  
 Chutamaharz: Unters., Zus. 2806 f.  
 Chymus: Verh. 2321.  
 Cicer arictinum: Zus. 2228.  
 Cicuta maculata L.: Unters. 2233.  
 Cinchonibin: Unters. 2131.  
 Cinchonidin: Verh. gegen Jodwasserstoff 2134; Verh. 2545.  
 Cinchonidinsulfosäure: Eig., Schmelzp., Platindoppelsalz 2129.  
 Cinchonifin: Unters. 2130.  
 Cinchonigin: Unters. 2129, 2130.  
 Cinchonilin: Unters. 2129, 2130.  
 Cinchonin: Verh., Zus., Derivate, Salze 2133; Einw. von Jodwasserstoff 2136; Verh. 2545.  
 Cinchoninsäureamid: Verh. gegen alkalische Kaliumhypobromitlösung, Bild. eines Bromamids, Verh. desselben, Uebergang in  $\gamma$ -Amidochinolin 970.  
 Cinnamabenzalazin: Bild. durch Condensation, Schmelzp., Eig. 1262.  
 Cinnamalcampher: Eig., Siedep. 1554.  
 Cinnamennitrosochlorid: Bild. durch Einw. von Nitrosylchlorid auf Cinnamen 654 f.  
 Cinnamenylangelicasäure: Darst. 1909.  
 $\mu$ -Cinnamenyloxazolin: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1070.  
 $\mu$ -Cinnamenylpentoxazolin: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1071.  
 Cinnamenylpropionsäure: Darst., Umlagerung in die isomere Säure 1907.  
 Cinnamol: Molekularrefraction und Dispersion 338.  
 Cinnamoldiureid: Bild., Eig. 701.  
 Cinnamonitril: Bild. neben Propionsäure beim Erhitzen von Propionitril mit Zimmtsäure (Tabelle) 1598.  
 $\beta$ -Cinnamuramidobuttersäure - Aethyläther: Bild. 702.  
 $\beta$ -Cinnamuramidocrotonsäure - Aethyläther: Bild., Eig. 702.  
 Cinnamylaceton: Bild., Lösl. 1923.  
 Cinnamylisoëcgoninmethylether: Darst. 2663.  
 Cinnamylpseudotropein: Bild., Schmelzpunkt, Salze 2107.  
 Cinnamylrechtsecgonin: Bildung, Eig. 2104.  
 Cinnamylrechtsecgoninmethylether: Bild., Schmelzp., Salze 2104.  
 Citraconfluorescein: Darst., Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1426 f.  
 Citraconfluorescein-Blei: Darst. des basischen Salzes, des neutralen Salzes, des sauren Salzes 1427.  
 Citraconfluorescein-Calcium: Eig., Lösl. 1427.  
 Citraconfluorescein-Silber: Eig. 1427.  
 Citraconsäure: Verh. 1597.  
 Citraconsäure-Aethyläther: Einw. von Natriummalonsäureäther 1634.  
 Citradibrombrenzweinsäure - Aethyläther: Verh. 1596.  
 Citral: Unters. 2239.  
 Citrazinsäure: Const. 1768.  
 Citren: Verbrennungs- und Bildungswärme, Verbrennungs- und Bildungswärme des Dichlorhydrats 256.



- Citronellon: Unters., Verh. 2239.  
 Citronen, californische: Unters., Zus. 2760.  
 Citronenöl: concentrirtes, ätherisches, Darst., Lösl., Verh. 2240; Unters., Zus., Nachw. der Verfälschung mittelst Terpentinöl, Unters. 2242.  
 Citronensäure: Affinitätsgröße 72; Vork. im Rübensaft 2225; Einfluss bei der Verdauung der Eiweißstoffe 2274; Vork., Ursprung in der Milch 2300; Nachw. von Weinsäure 2524 f.; Verh. gegen das Drehungsvermögen des Invertzuckers 2540; Best. im Weine 2577.  
 Citronens. Caffein: Eig. 2150.  
 Citronens. Dikalium: Eig., Lösl. 1734.  
 Citronens. Dinatrium: Eig. 1734.  
 Citronens. Monokalium: Eig. 1734.  
 Citronens. Mononatrium: Eig. 1734.  
 Citronens. Trikalium: Eig. 1734.  
 Citronens. Trinatrium: Zus., Eig., Lösl. 1734 f.  
 Coaks: Verh. gegen m-Phenylendiamin 2412.  
 Coaksaschen: Anw. als Düngemittel, Zus. 2704 f.  
 Coaksindustrie: Verwerthung der Nebenproducte 2780.  
 Cobalt: optische Constanten 343.  
 Cobaltoxydul: Einw. von Schwefel 386.  
 Cocabasen: Geschichte 2109.  
 Cocaïn: Unters. 2107; Verh. 2545; Reactionen 2547 f.; Verh. im Organismus 2548.  
 Cocamin: Unters. 2107 f.; Umnennung in ( $\alpha$ -)Truxillin 2109.  
 Cocasäure: Unters. 2107.  
 Cocasäure - Dimethyläther: Schmelzp. 2108.  
 Cocas. Salze: 2108.  
 Cocayldiäcgonindimethyläther: Verh. 2108.  
 Cochenille: Nachw. in gefärbten Würsten 2575.  
 Cochenillecarmin: Unters. 2825.  
 Cocosnufsmilch: Unters. 2221.  
 Cocosnuföl: Vork., Nachw. in der Butter 2570.  
 Cocryleconin: Identität mit Ecgonylcocasäure 2108.  
 Codeïnviolett: Farbstoff, Platinsalz 2113.  
 Coëfficienten, isotonische: Verh. zum Molekulargewicht, für Dextrose, Formaldehyd, Essigsäure und Milchsäure 94.  
 Cöruleïn: Disulfidverb. als geeignet zum Sensibilisator für die Strahlen geringer Brechbarkeit 369; Anw. als Sensibilisator 2847.  
 Cognac: Unters. 2742; Verunreinigung 2746.  
 Cohäsion: der Flüssigkeiten 170; von Gemischen aus Aethylalkohol, Propylalkohol und Ameisensäure mit Wasser und ihre Beziehung zur Dampfspannung 193.  
 Colloide: kryoskopische Versuche 122; Molekulargewicht 123; Unters., Classification 189 f.; Natur colloïdaler Lösungen 190 f.; von Silber, Eig. 191.  
 Colorimeter, neues: 2591.  
 Columbium: Atomgewicht 79.  
 Compressibilität: des Quecksilbers 150; der aus Luft und Wasserstoff bestehenden Gasgemische 157 f.; der aus Luft, Stickstoff und Kohlensäure bestehenden Gasgemische 158; von Schwefelkohlenstoff 166, 167; Benzol, Aethyläther, Alkoholen 166; thiophenfreiem Benzol, Benzol aus Benzoësäure, über Natrium destillirtem Aethyläther, Methylalkohol, Aethylalkohol, n-Propylalkohol, Isopropylalkohol, n-Butylalkohol, Isobutylalkohol, Amylalkohol 167; von Flüssigkeiten, Apparat zur Best. 168.  
 Compressibilitätscoëfficient: Best. am Quecksilber 152.  
 Compression fester und flüssiger Körper: Wärmebild. 99.  
 Concentrationen: isosmotische, Unters. 187 f.  
 Conglutin: Wärmewerth pro Gramm 259; Vork. als Spaltungsproduct der Eiweißkörper 2191.  
 Coniferenöl: Werthschätzung 2559.  
 Coniin: Verh. 849; Vork. im Mageninhalt 2549.  
 Coniinsulfocyanplatin: Eig. 662.  
 Conservebüchsen: Unters. 2495.  
 Constitution, chemische: allgemeine Beziehungen zum Aggregatzustand 220; Beziehungen zur physiologischen Wirk. 2323.  
 Constitutionswasser: Erklärung des Vork. 114.  
 Contraction: Bild. bei der Auflösung 197 f.  
 Copaivabalsam: afrikanischer, Unters. 2245.  
 Copalharz: Unters. 2805.  
 Copelidin: Verh. 849.  
 Corallin: Wirk. als Indicator 2408.  
 Corianderöl: Zus. 2239.  
 Coriandrol: Eig., Verh. 2239.

- Corydalin: Darst. aus den Wurzelknollen von *Corydalis cava*, Eig. 2118.  
 Cotonolsäure: Bild., Eig. 2246.  
 Covolumen: Unters. 25; der Gleichung von Flüssigkeiten 170.  
 Creolin: zur Geschichte 2720.  
 Crotonaldehyd: Isomerie der Oxime, Const. 1149; Darst., Verh. gegen schweflige Säure 1450.  
 Crotonaldoxim: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1168.  
 Crotonidenanilin: Bild., Const. 984.  
 Crotonsäure-Aethyläther: Verh. gegen Aethylalkohol 1594; Bild. 1595.  
 Crotonsäure-Methyläther: Verh. gegen Methylalkohol 1594.  
 Crotonsäurenitril: Darst., Siedep., Verh. 1168.  
 Crotylamin: Darst., Siedep., Eig., Verh. 1168.  
 Cubiponderalgesetz: der Atomgewichtszahlen von Elementen 93.  
 Culturboden: Unters. der Atmosphäre, Sauerstoff, Kohlensäure 2688; siehe Boden (Ackerboden).  
 Cumalin: Spaltungsproducte 1925; Bild., Eig., Siedep., Lösl., Verh. 1930.  
 Cumalinsäure: Darst., Verh. 852; Spaltungsproducte, Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl., Erkennung 1925 ff.; Verh. bei der Ketonspaltung 1930.  
 Cumalinsäure-Aethyläther: Darstellung, Schmelzp., Siedep., Verh. 1928.  
 Cumalinsäure-Aethylätheranil: Bild., Eig., Schmelzp. 1928.  
 Cumalinsäureanil: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1927.  
 Cumalinsäurechlorid: Darstellung, Eig., Siedep., Umwandl. in Oximidoformyl-essigsäure 1928.  
 Cumalinsäure-Methyläther: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1927.  
 Cumalins. Magnesium: Darst., Eig. 1927.  
 Cumalins. Quecksilberoxydul: Eig. 1927.  
 Cumalins. Silber: Verh. 1576; Eig. 1927.  
 Cumalins. Zink: Eig. 1927.  
 Cumaron: Const., Verh., Derivate 1360 f.; Darst. 2652.  
 p-Cumarsäure: Vork. 2245.  
 Cumenylpropionsäure: Const. 759.  
 $\psi$ -Cumidoäthylphtalimid: Eig. 899.  
 Cuminalcampher: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 1554.  
 Cuminaldehyd: Condensation mit Benzoylpiperidin 1002.  
 Cumindiureid: Bild., Eig. 701.  
 Cuminylanilid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1154.  
 Cuminyllcampher: Bild., Eig., Siedep. 1554.  
 Cumobenzylamin: Darst., Eig. 902.  
 $\psi$ -Cumolazophenol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1059.  
 Cuprein: Umwandl. in Chinin 2125.  
 Cupreindimethyldijodid: Darst., Eig. 2126 f.  
 Cupreïn-methyläther: Const. des Chinins 2126.  
 Curare: Wirk. auf die Blutcirculation der Niere 2327.  
 Curarin: Verh. 2545.  
 Cusparidin: Isolirung aus der Angosturarinde, Eig., Schmelzp., Salze 2119.  
 Cusparidinmethyljodid: Bildung, Eig., Schmelzp. 2120.  
 Cusparin: Alkaloid der Angosturarinde, Eig., Schmelzp. 2118 f.; Salze 2120.  
 Cusparinmethyljodid: Bildung, Eig., Schmelzp. 2120.  
 Cyan: Einw. von Fluor 401; Best. im Leuchtgas 2510; Best. mit Zinksalzen 2510 f.; Versuche über das Verhalten in der Gasfabrikation 2783; Best. der Leuchtgase durch die Ferrocyanmethode 2784.  
 $\gamma$ -Cyanacetessigsäure-Aethyläther: Bild. 1659.  
 $\alpha$ -Cyanacetessigsäure-Methyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 1657.  
 $\gamma$ -Cyanacetessigsäure-Methyläther: Siedepunkt, Eig., Verh. 1657.  
 Cyanaceton: dimolekulares ( $\beta$ -Methyloxy- $\gamma$ -cyanacetobutyronitril), Bild., Schmelzp., Verh., Lösl. 1489.  
 Cyanacetophenon: Darst. durch Umwandlung des Monoxims des Benzaldehyds, Eig., Schmelzp., Verh. 1207; Bild. aus Phenylisoxazol 1208; Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 1488 f.; Bild., Schmelzp. 1798.  
 Cyanacetophenonammonium: Eig. 1489.  
 Cyanacetophenonnatrium: Eig. 1489.  
 Cyanacetophenonphenylhydrazon: Eig., Schmelzp. 1489.  
 Cyanacetophenonphenylisimidazon: Bild., Schmelzp., Eig. 1489.  
 Cyanacetylbenzylamin: Darst., Eig., Verh. 832.  
 Cyanacetylpiperidin: Darst., Eig. 832.  
 Cyanäthyl: dimolekulares, Unters. 670.  
 Cyanäthylcampher: Siedep., Verh. 1554.  
 Cyanamid: Verh. gegen Anilguanidin-chlorhydrat 1047.  
 Cyanamine (Farbstoffe): Unters. 2831.  
 m-Cyanbenzalchlorid: Bild., Verh. 679.  
 o-Cyanbenzalchlorid: Verh. 675, 678.

- p-Cyanbenzalchlorid: Bild., Eig. 679.  
 m-Cyanbenzaldehyd: Bild., Eig., Verh. 681.  
 p-Cyanbenzaldehyd: Bild., Eig., Verh. 681.  
 m-Cyanbenzaldoxim: Eig., Verh. 681.  
 p-Cyanbenzaldoxim: Schmelzp. 681.  
 $\alpha$ -Cyanbenzoylacetone (Acetylbenzoyl-cyanmethyl): Bild., Eig., Zus., Verh. gegen Ammoniak, Phenylhydrazin 672.  
 Cyanbenzoylcampher: Eig., Schmelzp., Verh. 1555.  
 o-Cyanbenzylbromid: Krystallf. 662 f.; Bild., Eig., Krystallf. 677 f.  
 Cyanbenzylcampher: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1555.  
 m-Cyanbenzylchlorid: Bild., Verh., Eig. 679.  
 o-Cyanbenzylchlorid: Verh. 675, 677.  
 m-Cyanbenzylcyanid: Darst., Eig., Verh. 679.  
 o-Cyanbenzylselenid: Bild., Eig. 677.  
 m-Cyanbenzylphenylhydrazon: Eig. 681.  
 p-Cyanbenzylphenylhydrazon: Schmelzp. 681.  
 m-Cyanbenzylphthalimid: Bild., Verh. 680.  
 o-Cyanbenzylselenocyanid: Zus., Darst., Eig. 675 f.  
 o-Cyanbenzylselenmercaptan: Zus., Eig., Verh. 676.  
 o-Cyanbenzylselenmercaptan - Methyläther: Bild. 677.  
 Cyanbrenztraubensäureätherhydrazon: Eig., Lösl., Schmelzp. 1619 f.  
 Cyanbrenztraubensäureätheroxim: Darstellung, Eig., Lösl., Verh. 1619.  
 Cyancampher: Verh. gegen Natriumbenzylat 1555 f.; Verh. gegen  $\beta$ -Naphtholnatrium 1556; Verh. gegen Natriumäthylat, Eig. des Natrium-, Kupfer- und Bleisalzes der entstehenden Säure 1556.  
 Cyanchlorquecksilber - Baryum: Verb. mit Ammoniak, Zus. 592.  
 Cyandiphenylmethylpyrazolon: Bild., Eig. 672.  
 Cyaneisenmanganammonium (Manganammoniumferrocyanür): Bild. eines Gemenges mit saurem Mangansalz, Zus., Darst. 655.  
 Cyanessigsäure-Aethyläther: Einw. auf organische Basen 832; Einw. von Hydroxylamin 1186.  
 Cyanide: Einw. von Fluor 401.  
 Cyanin: Anw. als Sensibilisator 2847.  
 Gyanjodo-Quecksilber-Cadmium: Darst., Zus., Einw. von Ammoniak, Eig., Lösl. 591.  
 Cyankalium: Capillaritätsconstante 178.  
 Cyankupfer-Ammoniak: Darst. 655 f.  
 Cyanmethämoglobin: Unters. 2574.  
 Cyanmethylcampher: Eig., Siedepunkt, Verh. 1554.  
 Cyan-o-nitrobenzylcampher: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1555.  
 Cyannitrosoessigsäure: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1636 f.  
 Cyannitrosoessigsäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp., Lösl. 1607.  
 Cyannitrosoessigsäure - Methyläther: Eig., Schmelzp. 1607 f.  
 Cyanitrosoessigs. Calcium: Darst., Eig., Verh. 1636.  
 Cyannitrosoessigs. Silber: Eig., Lösl., Verh. 1636.  
 $\alpha$ -Cyanpalmitinsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1807 f.  
 Cyanphenylformamidin: Bild., Schmelzpunkt 931.  
 Cyan-n-phenylosotriazol (n-Phenylosotriazolcarbonsäurenitril): Zus., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1110 f.  
 Cyanpropylcampher: Darst., Siedep., Eig., Schmelzp. 1555.  
 Cyanquecksilber (Quecksilbercyanid): Verh. gegen Ammoniak, Zus. 591; Einw. von Ammoniak auf Cyanquecksilber und seine Verb. mit Halogen-salzen, Einw. von alkoholischem Ammoniak 656; ammoniakalische Verb. mit Nickelchlorid, Nichtexistenz 658; Verb. mit Cadmiumsalzen, mit Lithiumsalzen, mit Zinksalzen 660.  
 Cyanquecksilber - Ammoniak: Darst. verschiedener Verbindungen 656.  
 Cyanquecksilber-Bromcadmium (Quecksilbercadmiumbromocyanid): Bild., Eig. 658.  
 Cyanquecksilber - Bromcadmiumammo-niak: Darst., Eig. 659.  
 Cyanquecksilber - Bromkupfer (Quecksilberkupferbromocyanid): Bild., Eig. 658.  
 Cyanquecksilber-Bromkupferammoniak: Darst., Eig. 659.  
 Cyanquecksilber - Chlorbaryum: ammoniakalische Verb., Bild., Eig. 658 f.  
 Cyanquecksilber - Chlorkadmiumammo-niak (Quecksilber - Cadmiumchlorocyanidammoniak): Existenz 659.  
 Cyanquecksilber - Chlorkupfer: Bild., Verh. 657 f.  
 Cyanquecksilber - Jodcadmiumammo-

- niak (Quecksilber-Cadmiumjodocyanidammoniak): Darst., Eig. 659.
- Cyanquecksilber - Magnesiumbromid (Quecksilber - Magnesiumbromocyanid): Bild., Eig. 660.
- Cyanquecksilber - Magnesiumjodid (Quecksilber-Magnesiumjodocyanid): Darst., Eig. 659 f.
- Cyanquecksilber-Zink: Doppelsalze, Bildung, Zus. 657.
- Cyanquecksilber - Zinkbromid (Quecksilber-Zinkbromocyanid): Darst., Eig. 660.
- Cyanquecksilber - Zinkchlorid (Quecksilber-Zinkchlorocyanid): Bild., Eig. 660.
- Cyans. Kalium: Capillaritätsconstante 178.
- $\alpha$ -Cyanstearinsäure: Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 1810.
- Cyan-o-toluyllcampher: Eig., Verh. 1555.
- Cyan-p-tolylformamidin: Bild., Schmelzpunkt 931.
- o-Cyantriphenylmethan: Bildung, Eig., Verh. 678.
- Cyanursäure: Wirk. 2323.
- Cyanursäure-Benzyläther (Benzylcyanurat): Bild. 702.
- Cyanverbindungen: Darst. 2637 f.
- Cyanwasserstoff: Verb. mit Borfluorid, Verh. 670; Bild. bei der Spaltung von Linamarin 2189; Wirk. 2327.
- o-Cyanzimmtsäure: Bild., Eig. 678 f.
- Cyanzink: Einw. auf Pikrinsäure 669; Nachw. von Verb. im Zinkstaub 2600.
- Cyanzink - Quecksilber: Doppelsalze, Bild., Zus. 657.
- Cyclamin: Darst., Ableitung 2833.
- Cymochinon: Bild. bei der Oxydation der Thymol-o-sulfosäure 1401.
- Cymol: Const. 750; Erk. als p-Methylisopropylbenzol, Geschichte 752; Oxydation durch Chromylchlorid, Verh. 753; Einw. von Chromylchlorid 754; Bild. durch Umwandl. von Pinen-dibromid, Ueberführung in Oxypropylbenzoësäure 764; Bild. aus Dihydrocarvylamin 908; Bild. 2239.
- m-Cymol: Darst. 1562.
- p-Cymol: Unters. 1565.
- Cymolcarbonsäure: Bild., Schmelzp., Verh. 1856 f.
- p-Cymylcarbonsäure: [(2)-Methyl-(5)-propylbenzoësäure]: Bild., Verh., Eig., Schmelzp. 1478.
- p-Cymyl- $\alpha$ -ketoncarbonsäure: Bildung, Verh. 1480.
- Cymylmethyleketon: Verh. bei der Oxydation 1478.
- o-Cymylmethyleketon: Oxydation 1481 f.
- Cymyloxyessigsäure: Bild., Zus. 1480.
- Cytisin: Unters., seine Identität mit Ulexin, Salze 2140 f.; Darst., Eig., Schmelzp., Zus., Salze, Identität mit Ulexin 2141 f.; Unters. 2142 f.; Bild. aus Pankreassaft und Fibrin 2320.
- Cytoglobin: eiweißliefernder Bestandtheil des Protoplasma 2250; Wirk. auf die Blutgerinnung 2287.
- Dambose: Verh. 5233.
- Dammarharz: Entsäuerung 2807.
- Dampf, Dämpfe: Unters. des Dampfdruckes von Gemengen zweier flüchtiger Substanzen 28; Dampfdruck des Wassers, Dampfdruck des Eises 31; Dampfdrucke der Essigsäure 145, von Kohlenstofftetrachlorid und Zinnchlorid 148; Tensionen des Wasserdampfes von 1 bis 290 Atmosphären 158 f.; Dampftensionen von Zink- und Kupfersulfat, von Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Isobuttersäure, Valeriansäure 160, von Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Isobutyl-, Isoamylalkohol 161; Verdunstung von Flüssigkeiten, Dampfdruckformel des Wassers 162; Dampftension von Flüssigkeiten 162 f.; Formel zur Berechnung 163 f.; Dampfdruck des Dibenzylketons, des Quecksilbers 164 f.; Verdampfungsgeschwindigkeit der Flüssigkeiten 170 f.; Dampfspannungen von Lösungen, einiger Lösungen von Salzen in wässerigem Alkohol 192; wässriger Salzlösungen 192, 194 f.; Dampfspannungen von Chlornatrium, Chlorkalium, salpetersaurem Natrium, Bromkalium, Jodkalium, Chlorlithium, Rohrzucker, Harnstoff 195; Dampfdrucke homogener Flüssigkeiten und Lösungen 212; von Kupferkaliumchlorid und seinen Lösungen 212 f.; Dampfspannung von Kupferkaliumchlorid, seiner Lösungen und seiner Mischung mit Chlorkupfer 213; therm. Eig. 224; Wärmecapazität 226; Best. der Dielektricitätsconstanten hochsiedender Körper 269 f.; Lichtbrechungsvermögen 332.
- Dampfdichte: Apparat zur Best. 116; Best. der Dampfdichte des Chlorammoniums 117.
- Dampfdichten (theoretische und be-

- obachtete): der Essigsäure (Tabelle) 147.
- Dampfkesselabsätze: Ursachen, Verhütung 2779.
- Darm: Eiweiß- und Zuckergehalt 2321.
- Darrindustrie: Verfahrensweisen 2773.
- Dattelnkaffee: Unters. 2776.
- Daucus carota: Culturversuche 2711.
- Decylenalkohole: Vork. im Erdöl 2794.
- Dégras: Anw. in der Lederindustrie, Unters., Vork., Zus. des Dégrasbildners 2576; Vork. eines stickstoffhaltigen Körpers 2803.
- Dégrasbildner: Unters. 2819.
- Dehydracetsäure: Bild. 1664; Darst., Eig., Verh., Schmelzp., Destillationsproducte, Strukturformel 1790 f.
- Dehydrodiacetovanillon: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1390.
- Dehydrodibenzylamidoxim: Unters., Identität mit Monophenylharnstoff 1200.
- Dehydrodivanillonitril: Eig., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1190.
- Dehydromethylphenylpyrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2641 f.
- Dehydroschleimsäure: Bild. 1737; Darst. aus Alloschleimsäure 1738 f.
- Delphin: Verh. 2545.
- Deltametall siehe Metalldelta.
- Dentin: Structur, Entwicklung 2281.
- Desaurine: Bild. 1519.
- Desinfection: Wirk. von Eisensulfat 2705; Anw. von Phenolen, Theeren, von Natriumsalicylat 2719; Darst. von Sapocarboll, Creolin, Lysol, Anw. von Ozalin, von arsenigs. Salzen, von Schwefelkohlenstoff 2720; Anw. von Kupferkalkmischung gegen Kartoffelkrankheit 2721.
- Desmotropie: ihre Nichtberechtigung 1657.
- Desoxybenzoïn: Bild., Verh. 1365 f.; Verh. gegen Natrium 1475.
- Desoxybenzoïne: Unters. 1518 f.
- Desoxybenzoïn - o - dicarbonimidosäure: Bild., Unters. 1533.
- Desoxybenzoïn - o - dicarbonimidosäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., 1533.
- Desoxybenzoïn - o - dicarbonimidosäureanhydrid: Untersuchung, Bild., Eig., Schmelzp. 1533 f.
- Desoxybenzoïn - o - dicarbonsäure: Bild., Verh. 1532.
- Desoxybenzoïnpinakon: Unters. 1534 f.
- Destillation: destructive 2782.
- Destillationsapparate: neue 2588.
- Destillirkolben, neuer: Herstellung für Kjeldahl's Stickstoffbest. 2552.
- Deuteroalbumose: Bild., Lösl. 2197.
- Deuteroalbumosen: Verh. 2274.
- Dextran: Darst. aus Hefe 2743.
- Dextrin: Umwandl. stärkehaltiger Substanzen zur Darst. 2652; Zunahme des Gehaltes während der Gährung 2763; Fortschritte auf dem Gebiete der Fabrikation 2772; Nachw. 2808; Best. in Bierwürze und Bier 2580.
- Dextrinsäuren: Bild. durch Einw. von Kaliumpermanganat auf Stärke 2742.
- Dextro- $\alpha$ -amyrilen: Eig., Verh. 786.
- Dextrose: Formel des Molekulargewichtes der im Molekül vorhandenen Valenzen und des isotonischen Coefficienten 94; Wirk. auf das Drehungsvermögen der Lävulose 361; Benzoylirung, Unters. 1371; Erk. 2172; Bild. aus Quittenschleim 2180; Bild. durch Spaltung 2184; Verh., optische Best. neben Lävulose 2533; Best. in Bierwürze und Bier 2580; Best. in der Bierwürze 2766.
- Dextrosecarbons. Ammonium: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1751.
- Dextrosobrerol: Eig. 772.
- Dextrosocellulose: Unters. 2208.
- Dextroterebenthen: Vork. 771.
- Diabetes: Unters. 2292.
- Diacetamid: Bild. beim Erhitzen von Acetonitril mit Essigsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Diacetdiamidodinaphtyldisulfid: Bild., Eig., Schmelzp. 2068.
- Diacetin: Bild. bei der Darst. von Triacetin 1606.
- Diacetonamin: Bild., Const., Eig., Verh. 988 f.
- Diacetonaminsulfocyanplatin: Darst., Eig. 662.
- Diacet- $\beta$ -resorcylnitril: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1189.
- Diacetyl: Darst., Siedep. 1487 f.
- Diacetyl - m - äthoxydioxychinazolin: Darst., Eig. 887.
- Diacetyläthylenphenyldiamin: Darst., Eig., Bildung eines Pikrats, eines Platinsalzes 898.
- Diacetyl-o-amidoacetophenoxim: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1088.
- Diacetylamidoäthenylamidocarvacrol: Darst., Eig., Schmelzp. 1404; Schmelzpunkt (Tabelle) 1405.
- Diacetylamidoäthenylamidothymol: Schmelzp. (Tabelle) 1405.



- Diacetyl - o - amidobenzophenonoxim: Darst., Eig., Schmelzp. 1090.  
 Diacetyl - p - amidobenzylalkohol: Bild., Eig. 894 f.  
 Diacetyl - o - amidopiperonaloxim: Bild., Eig., Schmelzp. 1470.  
 Diacetylbenzylhydroxanthranol: Eig., Schmelzp., Lösl. 1369.  
 Diacetylchloralammoniak, trimolekulares: Bild., Eig. 832.  
 Diacetyldiäthyl-p-phenylendiamin: Bildung, Eig., Schmelzp. 2031.  
 Diacetyl-o-diamidodiphenyl: Bild., Eig. 916.  
 Diacetyldiisoeugenol: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1392.  
 Diacetyl -  $\beta\beta$  - dioximidobernsteinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1178.  
 Diacetyldioxyphenazin: Bildung, Eig., Schmelzp. 884.  
 Diacetyl-p-dioxyterephthalsäure-Diäthyläther: Isomorphie mit Diacetyl-p-succinylobernsteinsäure - Diäthyläther 7.  
 Diacetyldiphenyl - m - phenylendiamin: Verh. bei der Condensation 1005.  
 Diacetylgallacetophenon: Darst. 1529.  
 Diacetylintigo: Darst., Eig., Verh. 1308.  
 Diacetylintigweifs: Darst., Lösl., Eig., Verh. 1308.  
 $\alpha$  - Diacetylintigweifs: Unters., Verh. 1308.  
 $\beta$  - Diacetylintigweifs: tautomeres, Darstellung, Eig., Lösl., Verh. 1308 f.  
 Diacetylisoeuxanthon: Bildung, Eig., Schmelzp. 1525 f.  
 Diacetylmethylphenylhydrazoxim: Darstellung, Eig., Zus., Schmelzp., Lösl., Verh. 1112.  
 Diacetylmonobromhydrochinon: Isomorphismus mit Diacetylmonochlorhydrochinon 34.  
 Diacetylmonochlorhydrochinon: Isomorphismus mit Diacetylmonobromhydrochinon 33 f.  
 Diacetyl -  $\alpha$  - nitroalizarin: Darst., Eig., Schmelzp. 1420.  
 Diacetylosazon: Bild., Eig. 1693 f.  
 Diacetyloxim-Tetramethylpyrazin: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1694 f.  
 $\alpha\alpha_1$  - Diacetylpentan: Reduction 1495.  
 Diacetylphenylglyoxim: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1256.  
 Diacetylpiperazin: Darst., Eig. 854.  
 Diacetyl - p - succinylobernsteinsäure - Diäthyläther: Isomorphie mit Diacetyl-p-dioxyterephthalsäure-Aethyläther 7.  
 Diacetyltartranilid: Darst., Eig. 878.  
 Diacetylverbindung,  $\text{CH}_3\text{--}[\text{N}(\text{COCH}_3)\text{--}\text{N}(\text{COCH}_3)\text{C}_6\text{H}_5]_n\text{--CH}_3$ : Unters. 1647.  
 Diacridin: Darst., Const. 1004.  
 n -  $\alpha$  - Diäthylamidocaprinsäure: Darst., Lösl., Eig., Chlorhydrat 1719 f.  
 n -  $\alpha$  - Diäthylamidocaprinsäure Kupfer: Eig., Lösl. 1720.  
 Diäthylamin: Molekularrefraction und Dispersion 340.  
 Diäthylaminsulfocyanplatin: Eig. 661.  
 Diäthylammoniumbromid: Verh. gegen Thiocarbamid 711.  
 Diäthylbenzenylamidin: Bild., Verh. des Jodhydrats 869 f.  
 Diäthylbenzoësäure (Phenylvaleriansäure): Darst., Siedep., Verh. 1958 f.  
 Diäthylbenzoësäure - (Phenylvaleriansäure - ) Aethyläther: Darst., Eig., Siedep. 1959.  
 Diäthylbenzoësäureanilid: Darst., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1959.  
 Diäthylbenzoësäurechlorid: Darstellung, Siedep. 1959.  
 m-Diäthylbenzol: Bild. 1584.  
 Diäthylbenzoyläthylmethan: Bild. 1584.  
 s-Diäthylbernsteinsäureanhydride: Untersuchung 1667.  
 Diäthylbiguanid: Bild., Salze 691.  
 Diäthylcarbобензonsäure: Darst., Eig., Verh. 1958.  
 Diäthylcarbобензonsäure - Aethyläther: Bild., Zus., Siedep., Eig., Verh. 1958.  
 Diäthylcyanamin: Darst., Eig. 2832 f.  
 Diäthyl dimethylpyrazin: Bild. 1495.  
 Diäthylendiamin (Piperazin); Eig., Verh. 833.  
 Diäthylendiphenyldiamin: Bild. bei der Einw. von Kalilauge auf Chloräthylphenylcarbaminsäureäther, Schmelzp. 1352.  
 Diäthyl - p - tolyltriämin: Bild. der Diphtalylverb. aus Bromäthylphtalimid und p-Toluidin 898.  
 Diäthylessigsäure - Aethyläther: Bild. 1651.  
 Diäthyleuxanthon: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1522 f.  
 Diäthylindigo: Darst., Eig., Verh. 1306.  
 Diäthylisopropylcarbinol: Bild. neben anderen Producten bei monatelangem Behandeln von Zinkäthyl und Isobutyrylchlorid, Siedep. 1349.  
 Diäthylketon: Einw. von Chlor 1495.  
 Diäthylmethylamin: Eig., Eig. des Goldsalzes 826.

- s - Diäthylenphenylendiamin:** Darst., Eig., Verh. 2031.  
**Diäthylphenylformamidin:** Bild., Siedep., Schmelzpunkt des Goldchloriddoppelsalzes, Verh. 931.  
**Diäthylphosphorsäure:** Verh. bei der Verseifung 1592.  
**Diäthylphosphors. Baryum:** Bild. 1592.  
**Diäthylphosphors. Silber:** Bild., Eig. 1592.  
**Diäthylpiperazin:** Eig. 855.  
**Diäthylpropargylamin:** Bild. des Jodhydrats, Eig. 829.  
**Diäthylprotocatechusäure:** Bild. 2219.  
**n-c-Diäthylpyrrol:** Verh. 845.  
**Diäthylsulfonaceton:** Bild., Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1491.  
**Diäthylthiocarbamid:** Verh. 719.  
**as - Diäthylthioharnstoff (as - Diäthylthiocarbamid):** Zus., Eigenschaften, Schmelzp., Lösl. 1091.  
**Diäthylthiosinamin:** Darst., Eig. 716.  
**Diäthyl- $\psi$ -thiosinamin:** Eig., Verh., Darstellung 716.  
**Diäthylthioxamid:** Darst., Eig. 729 f.  
**Diäthyltoluylendiamin:** Darst., Siedep., Eig., Verh. 2031.  
**Diäthyltrinitrohydrochinon:** Verh. gegen Anilin 909.  
**Diallyl:** Bild., Eig. 858.  
**Diallylacetone:** Bild., Verh. 1761 f.  
**Diallylacetondicarbonsäure:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1761.  
**Diallylacetondicarbonsäure - Aethyläther:** Darst., Siedep., Verh. 1761.  
**Diallyldisulfotetrahydrotriazol:** Bild., Eig. 715.  
**Diallylessigsäure:** Molekularrefraction und Dispersion 339.  
**Diallyloxalsäure:** Darst. 1787 f.  
**Diamant:** Absorptionerscheinung 350 f.  
**Diamantschwarz:** Zus. 2835.  
**Diamid:** Giftwirkung gegen Pilze 2351.  
**Diamidoäthyl- $\beta$ -diselenid (Diselenoäthylamin):** Bildung des Chlorhydrates, Schmelzp. des Pikrates 834.  
**Diamidoäthyl-disulfid (Dithioäthylamin):** Darst., Eig. des Dichlorhydrats 833.  
**Diamidoäthylsulfid:** Darst., Eig. der Salze 835.  
**Diamidoäthylsulfon:** Bild. der Salze 837.  
**Diamidoapion:** Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1409 f., Darst. 2240.  
**Diamidocarbazol:** Darst., Verh. 2643.  
**Diamidocarvacrol:** Verh. gegen Benzaldehyd 863.  
**p-Diamidochinondimalonsäure-Diäthyläther:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1953.  
**Diamidodibenzylbenzidin:** Darst., Eig., Lösl., Verh. 2642 f.  
**Diamidodibenzyltolidin:** Darst., Eig., Lösl., Verh. 2642 f.  
**Diamidodimethylcarbazol:** Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 2643.  
**o - Diamidodimethylcarbazol:** Darst., Eig., Bild. einer Diacetylverb. 917.  
**Diamidodinaphtyldisulfid:** Bild. 1037.  
**1,6 - Diamidodinaphtyldisulfid:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Const. 2067.  
**p-Diamidodiphenoxylelessigsäure:** Darst. von Salzen, des Anhydrids 2661 f.  
**o - Diamidodiphenyl:** Bild., Eig., Bild. einer Tetrazoverb. 916 f.  
**Diamidodiphenylenazon:** Darst., Eig., Schmelzp. 1055.  
**Diamidodiphenylenoxyd:** Eig., Schmelzpunkt 1363.  
**Diamidodiphenylmethan:** Darst. 2648, 2649; Darst. von Homologen 2649.  
**s - Diamidodiphenylthioharnstoff:** Bild. neben Phenylthioharnstoff 2649.  
**o-Diamidoditolyl:** Bild. 917.  
**Diamidomalonylamid:** Bild., Eig., Verh. 1631.  
**m-Diamido-p-methyläthylbenzol:** Darst., Eig., Schmelzp., Siedep., Lösl., Verh. 1921.  
**m-Diamido-p-methylhydratropasäure:** Darst., Eig., Lösl. 1921.  
**Diamidophenol:** Gemenge mit Nitroamidophenol, Bild. durch elektrolitische Reduction 652.  
**m-p-Diamidophenol:** Darst., Eig., Verh. 1380.  
**Diamidopropyl- $\beta$ -diselenid (Diselenopropylamin):** Bild. des Chlorhydrats, Schmelzp. des Pikrates 834.  
**(2,3) - Diamido-p-toluylsäure:** Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1868 f.  
**(2,5) - Diamido-p-toluylsäure:** Darst., Eig., Lösl., Verh. 1869.  
**(3,5) - Diamido-p-toluylsäure:** Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1870.  
**(2,3)-Diamido-p-toluyls. Baryum:** Zus., Eig., Lösl. 1869.  
**(2,5)-Diamido-p-toluyls. Baryum:** Zus., Eig., Lösl. 1870.  
**Diamidotriphenylmethan:** Verh. bei der Oxydation 920.  
**Diaminblauschwarz E:** Darst. 2835.  
**Diaminbraun V:** Darst. 2835.  
**o-Diamine:** Nachw. 863; Verh. gegen Säurechloride 877.



- Diaminscharlach: Darst. 2834.  
Diaminschwarz: Darst. 2834.  
Diaminschwarz BO: Darst. 2835.  
Diaminschwarz RO: Darst. 2835.  
Diammoniumoxyde: anhydrische Eig. 980.  
Diamylen: Molekularrefraction und Dispersion 339.  
Diamylsulfaminsäure: Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 2033 f.  
Diamylthioxamid: Darst., Eig. 730.  
Dianilidochinonanil: Bild., Eig. 926.  
Dianilidosuccinanilid: Bild. 878; Bild., Schmelzp. 1312 f.  
Dianthryl: Siedep. 234.  
Diarabintrigalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2212.  
Diastase: Unters. 2376; Conservirung durch Flusssäure 2737; Wirk. auf Stärke, Unters. des Fermentes 2739; Verh. gegen lösliche Fluoride 2752.  
Diazindicarbonsäure: Bild., Eig., Verh. 861.  
Diazoamidobenzol: Einw. von Essigsäureanhydrid 1046.  
Diazoamidocarbazol: Bild., Eig. 916.  
Diazoamido-ar-octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Bild., Eig., Verh. 958.  
Diazoamido-ac-octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Schmelzp. 956.  
Diazoamido-m-oxybenzoessäure: Darst., Eig., Verh. 1040.  
Diazoamidotetrahydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild. 954.  
Diazoamidoverbindungen: kryoskopische Versuche über die Molekulardepression in p-Toluidin 215.  
Diazobenzidin: Anw. zur Trennung der  $\beta$ -Naphtylenoxydtetrasulfosäure und der  $\beta$ -Naphtolsulfosäure 1432.  
Diazobenzidindisulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2061 f.  
o-Diazobenzoessäure-Aethyläther: Verh. gegen Ammoniak 1822.  
Diazobenzolperbromid: Zersetzungsproducte, Darst., Verh. 1032 f.  
Diazobenzolphenol: Zus., Darstellung, Schmelzp., Eig. 1040 f.  
Diazobenzolpiperazin: Bild., Eig., Verh. 855.  
Diazobenzolresorcin: Zus., Bild., Eig., Schmelzp. 1041.  
Diazobenzolsalicylsäure - Phenyläther: Zus., Eig., Schmelzp. 1039.  
Diazobenzolsulfosäure: Verh. gegen Methyl-p-toluidin 945.  
Diazobernsteinsäure-Aethyläther: Darstellung, Verh. 1026.  
Diazochinolinchlorid: Darst., Eig., Verh. 1302.  
Diazochlorbenzolsulfosäure: Eigenschaften, Schmelzp., Verh. 2014.  
( $\alpha$ -)Diazo- $\alpha$ -cymolsulfosäure: Bild., Verh. 2058, 2059.  
Diazoessäigsäure - Aethyläther: Siedep. 1026.  
Diazoessäigsäure-Amyläther: Siedepunkt, Verh. 1026.  
Diazoessäigsäure - Methyläther: Siedep. 1026.  
Diazohippuramid: Verh. gegen Ammoniak 1028.  
Diazoindazol: Verh. 1081.  
1,2-Diazonaphtalinsulfosäure: Eig., Zus. 2069.  
Diazosulfanilsäure: Einfluss von Salzsäure, Natronlauge, Natriumacetat auf die Beständigkeit der Lösung 1022.  
Diazothiazolhydrat: Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1092.  
Diazthiolderivate: Bild. 714.  
p-Diazotoluol-o-sulfosäure: Unters. 2045.  
Diazoverbindung  $C_6H_4(COOH)N=N-S-C_6H_5$ : Bild., Schmelzp., Verh. 1526.  
Diazoverbindungen: Intensität der chem. Anziehungskraft 49; Umwandl. 1019; Beständigkeit in wässriger Lösung 1021 f.; Verh. gegen Oxime 1166.  
Dibenzalpmelinsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1782.  
Dibenzamid: Bild. beim Erhitzen von Benzonitril mit Benzoessäure, Schmelzpunkt (Tabelle) 1599.  
Dibenzamidoäthyldisulfid: Bild., Verh. 835.  
Dibenzanilid: Unters. 914.  
Dibenzenylazoxim: Bild., Zus. 1204; Bild. 1244.  
Dibenzoessäure - Diphenylacetylglycoläther: Unters. 1537.  
Dibenzoessäure - Tolallyläther: Unters. 1537.  
Dibenzoës. Benzohydrochinon: Bild., Eig., Schmelzp. 1573 f.  
Dibenzoës. Chinhydron: Bildung, Eig., Schmelzp. 1573.  
Dibenzoës. p-Tolyl-o-phenylenguanidin: Bild. 884.  
Dibenzoës. Valerohydrochinon: Bild. 1574.  
Dibenzolketon: Dampfdruck 164.  
Dibenzolsalicylin: Darst., Eig. 1855.  
Dibenzolsulfondiäthyl - p - phenylendiamin: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 2031.

- Dibenzolsulfondiäthyltoluylendiamin: Darst., Eig., Schmelzp. 2031.
- Dibenzolsulfondiphenetid: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2030.
- Dibenzolsulfon-p-phenylendiamin: Eig., Schmelzp., Lösl. 2030.
- Dibenzolsulfon-o-toluylendiamin: Eig., Lösl., Schmelzp. 2031.
- Dibenzoylacetessigsäure - Aethyläther: Darst., Verh. 1651 f.
- $\alpha,\beta$ -Dibenzoyläthan: Zus., Bild., Verh., Eig. 1579.
- $\alpha,\beta$ -Dibenzoyläthandioxim: Bild., Zus. 1579.
- Dibenzoyl - m - äthoxydioxychinazolin: Darst., Eig. 887.
- Dibenzoyläthylenphenyldiamin: Darst., Eig., Bild. eines Pikrats, Platinsalzes 898.
- Dibenzoyläthylmethan: Schmelzp., Bild., Siedep., Verh. 1584.
- Dibenzoyl - Amylennitrolamin: Darst., Eig. 814.
- Dibenzoyldiisoeugenol: Bild., Schmelzp., Lösl. 1392.
- Dibenzoyldi-o-oxystilben: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1460.
- Dibenzoyldiphenyl-m-phenylendiamin: Verhalten bei der Condensation 1006.
- Dibenzoylessigsäure-Aethyläther: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1889.
- Dibenzoylglycogen: Schmelzp. 2174.
- Dibenzoyl - o - homosalicenylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1195.
- Dibenzoyl - p - homosalicenylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1193.
- Dibenzoylmethan: Bild., Schmelzpunkt 1583.
- Dibenzoylmethylen-o-tolyldiamin: Darstellung 898.
- Dibenzoylmethylessigsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1889 f.
- Dibenzoyloctan: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1585.
- Dibenzoyloxalenmono - p - tolyldiamidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1172.
- Dibenzoyl - m - oxybenzenylamidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1250; Zus., Schmelzp., Eig. 1461.
- Dibenzoyl - p - oxybenzenylamidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1248.
- Dibenzoylphenyl - o - phenylenguanidin: Darst., Eig. 882.
- Dibenzoylpiperazin: Eig., Schmelzp. 1071.
- Dibenzoylpiperazyldihydrazin: Bild., Eig. 855.
- $\alpha,\gamma$ -Dibenzoylpropan: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1584 f.
- $\alpha,\gamma$ -Dibenzoylpropandioxim: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1585.
- Dibenzoylstilben: Bild., Eig. 924 f.; Verh. 925; Verh. gegen Ammoniak 1531.
- Dibenzoylstilbenimid: Bild., Eig., Verh. 925; Unters. 1531.
- Dibenzoyltoluylendiamin: Darst., Eig. 871.
- Dibenzyl: Bild. 675.
- Dibenzylalorbit: Lösl., Schmelzp., Verh. 1348.
- Dibenzylamidosulfosäure: Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1242.
- Dibenzylcarbinol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Dibenzyl - o - dicarbonsäure: Bild., Eig. 1532 f.
- $\alpha$ -Dibenzylhydroxylamin: Verh. bei der Oxydation 1243.
- $\beta$ -Dibenzylhydroxylamin: Verh. 1242.
- Dibenzylidenbenzidin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1042 f.
- Dibenzylidendithiooxamid: wahrscheinliche Const. der Verb.  $C_{16}H_{12}N_2S_2$  723.
- Dibenzylidenpiperazyldihydrazin: Bild., Eig. 855.
- Dibenzylketon: Darst., Eig., Schmelzp., Siedep. 1521 f.
- Dibenzylmalonsäure: Bild. 1778.
- Dibenzylphosphin: Eig. 2081.
- Dibenzylphosphinsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Salze 2082.
- Dibenzylphosphorsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1592.
- Dibenzylphosphors. Baryum: Eig., Lösl. 1592.
- Dibenzylphosphors. Calcium: Eig. 1592.
- Dibenzylpimelinsäure: Bild., Salze 1782.
- Dibenzylpiperidin: Zus., Darst., Schmelzpunkt 1002.
- Dibenzylthiocarbamid (Dibenzylthioharnstoff): Verh. 718; Bild., Eig. 720.
- Dibenzylthioharnstoff, symmetrischer: Schmelzp. 712.
- Dibenzylthioharnstoff, unsymmetrischer (as-Dibenzylthioharnstoff): Bild., Eig. 712 f.; Zus., Eig., Schmelzp. 1091.
- Dibenzylthiooxamid: Darst., Eig. 729.

- Dibenzyl-p-toluidin: Verh. gegen Tetramethyldiamidobenzhydrol 928.
- Dibromacetacrylsäure: Bild. aus  $\alpha$ -Tribromthiotolen, Schmelzpunkt, Verh. 1355.
- (2,6)-Dibrom-p-acettoluid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1886 f.
- Dibromadipinsäure: Eig., Schmelzp., Lösl. 1588.
- Dibromäthylidenpropionsäure: Eigenschaften, Unters. 1689.
- Dibromanthracen: Umwandl. in Farbstoffe 2842.
- Dibromanthracentetrabromid: Bild. 783.
- Dibromapion: Darst. 1411.
- p-Dibrombenzophenon (Di-p-brombenzophenon): Darst. 748; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1225.
- Di-p-brombenzophenonhydrazon: Eig. 748.
- m-Dibrombenzophenonoxim: Zus., Verh. 1225.
- p-Dibrombenzophenonoxim: Löslichkeit, Schmelzp. 1225.
- Dibrombenzyldiphenylmaleid: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1961.
- Dibrombernsteinsäure: Bildung, Lösl., Schmelzp. 1665.
- Dibrombernsteinsäure - Aethyläther: Einw. auf Aethylenbenzenyldiamin 831; Verh. 1595.
- allo-Dibrombernsteinsäure-Aethyläther: Darst., Verh. 1595.
- Dibrombernsteinsäure-Monoäthyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1673 f.
- Dibrombrenzweinsäure: Bild., Schmelzp., Eig., Lösl. 1666.
- $\alpha, \beta$ -Dibrombuttersäure: Bild. aus  $\alpha, \beta$ -Dibrombuttersäureamid 674 f.
- $\alpha, \beta$ -Dibrombuttersäure - Aethyläther: Verh. 1595.
- $\alpha, \beta$ -Dibrombuttersäureamid: Bild. aus Allylcyanid: Eig. 674.
- Dibrombutyramid: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1168.
- $\alpha$ -Dibromcampher: Verh. 1548.
- Dibromcarvacrol: Zus., Bild., Eig., Verh. 1402 f.
- m, $\alpha$ -Dibromchinolin: Bild., Verh., Eig. 939.
- p, $\alpha$ -Dibromchinolin: Darstellung, Eig., Schmelzp. 939.
- Dibromchinontereptalsäure - Aethyläther: Darst., Eig. 1953 f.
- 1,6-Dibrom-2-chlornaphtalin: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction, Schmelzp. 930.
- Dibromcrotonsäure: Krystallf. 1643.
- Dibromcuminsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1884.
- (2,3)-Dibromcuminsäure: Darstellung, Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1880.
- (2,5)-Dibromcuminsäure: Darstellung, Schmelzp., Eig. 1885.
- (3,6)-Dibromcuminsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1879.
- (2,5)-Dibromcuminsäureamid: Darst., Lösl., Schmelzp. 1885.
- (2,5)-Dibromcuminsäurechlorid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1885.
- (2,5)-Dibromcumins. Baryum: Eig., Lösl., Zus. 1885.
- (2,5)-Dibromcumins. Calcium: Eig., Lösl., 1885.
- (2,5)-Dibromcumins. Kalium: Eig., Lösl. 1885.
- 1,6-Dibrom-2-cyannaphtalin: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction, Schmelzp. 930.
- (2,5)-Dibrom-(1,4)-cymo-(3,6)-chinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1565.
- (4,5)-Dibrom-(1,2)-cymo-(3,6)-chinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1564.
- (4,6)-Dibrom-(1,3)-cymo-(2,5)-chinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1563.
- (2,5)-Dibrom-p-cymohydrochinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1565.
- (4,5)-Dibrom-(1,2)-cymo-(3,6)-hydrochinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1564 f.
- (4,6)-Dibrom-(1,3)-cymo-(2,5)-hydrochinon: Eig., Schmelzp., Verh. 1563.
- (4,6)-Dibrom-m-cymol: Bildung, Eig., Siedep. 1563.
- (4,5)-Dibrom-o-cymol: Bild., Eig., Verh. bei der Nitrirung 1564.
- (2,5)-Dibrom-p-cymol: Bild., Eig., Siedepunkt, Verh. 1565.
- (4,6)-Dibrom-(2,5)-diamido-m-cymol: Bild., Eig., salzs. und Platindoppelsalz, Verh. 1563.
- (4,5)-Dibrom-(3,6)-diamido-o-cymol: Bildung, Eig., Verh., salzs. Salz, Platin- und Zindoppelsalz 1564.
- (2,5)-Dibrom-(3,6)-diamido-p-cymol: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1565.
- (2,5)-Dibrom-(3,6)-diamido-p-isocymol: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., salzs. und Platindoppelsalz 1562.
- Dibromdibenzoyldi-o-oxystilben: Bild., Eig., Schmelzp. 1460.
- Dibrom- $\alpha$ -dihydronaphtoësäure, labile: Bild., Verh. 1982.
- Dibrom- $\alpha$ -dihydronaphtoësäure, stabile: Bild., Schmelzp., Lösl. 1982.

- Dibrom- $\beta$ -dihydronaphtoësäure, labile: Eig., Verh. 1983.
- Dibromdihydro- $\alpha$ -naphtoësäure, labile: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1985.
- Dibromdihydro- $\beta$ -naphtoësäure, stabile: Bild., Krystallf., Verh., Lösl. 1988.
- Dibromdihydrozimmt - o - carbonsäure: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 1985.
- Dibromdimethylbenzole, isomere: Ausflugs geschwindigkeit der Benzollösung 172.
- Di-p-brom-di-m-nitrobenzophenon: Bild., Schmelzp., Verh. 1510.
- (4,6)-Dibrom-(2,5)-dinitro-m-cymol: Bildung, Eig., Schmelzp. 1563.
- (4,5)-Dibrom-(3,6)-dinitro-o-cymol: Bild., Eig., Schmelzp. 1564.
- (2,5)-Dibrom-(3,6)-dinitro-p-cymol: Bild., Schmelzp., Eig. 1565.
- Dibromdinitrodipropylbenzol: Darst., Eig. 759.
- Dibromdinitropropylisopropylbenzol: Darst., Eig. 758.
- Dibromdioxyadipinsäurelacton: Bild., Verh., Eig., Schmelzp. 1742.
- Dibromdioxybenzoylbenzoësäure: Bild., Eig., Verh. 2837.
- p-Dibromdiphenyl: Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.
- Dibromdipiperonylacrylsäuremethylketon: Zus., Eig. 1471.
- Dibromessigcrotonsäure: Bild., Eig. 1663.
- Dibromglutarsäure: Eig., Schmelzp., Lösl. 1588.
- Dibromglutarsäure-Aethyläther: Siedep. 1588.
- (2,5)-Dibromhomocuminsäure: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1883.
- p-Dibromhomocuminsäure: Oxydationsproducte 1884 f.
- (2,5)-Dibromhomocuminsäureamid: Darstellung, Eig., Lösl., Verh. 1883 f.
- (2,5) - Dibromhomocuminsäurechlorid: Darst., Eig., Verh. 1883.
- (2,5) - Dibromhomocuminsäure - Methyläther: Darst., Eig., Siedep. 1883.
- (2,5)-Dibromhomocumins. Baryum: Eig., Lösl. 1883.
- (2,5) - Dibromhomocumins. Magnesium: Eig., Lösl. 1883.
- Dibromhydrochinondisulfos. Baryum: Eig. 1572.
- Dibromhydrochinondisulfos. Kalium: Eig., Verh. 1572.
- Dibromhydromuconsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1742.
- Dibromisoapiol: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1409; Darst. 2240.
- Dibrom - p - isocymochinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. bei der Reduction 1562.
- Dibromkorksäure: Eig., Schmelzpunkt 1588.
- o,p-Dibrom-o-kresol: Bild., Eig., Schmelzpunkt 2048.
- Dibromlävulinsäure: Bild., Verh. 1355 f.
- Dibrommaleïnsäure: Bild. aus Tetra-bromthiophen, Ueberführung in das Anhydrid 1355.
- Dibrommalonamid: Krystallf. 1627.
- Dibrommalonsäure - Aethyläther: Bild., Verh. 1588; Bild., Siedep., Verh. 1630 f.
- Dibrommethyläthylamidoisoxazol (Methyläthylamidoisoxazoldibromür): Darst., Verh. 1066.
- Dibrommethylchlorid: Bild., Eig. 790 f.
- Dibrom -  $\beta$  - methylglutarsäure: Eig., Schmelzp. 1588.
- p-Dibrommethylstyrol: Bild., Eig. 795.
- m - Dibrommononitrochinolin: Bildung, Schmelzp., Eig., Verh. 939.
- 1,6-Dibrom-2-naphtoësäure: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction, Schmelzp. 930.
- 1,6-Dibrom- $\beta$ -naphtylamin: Bild., Eig., Verh. 930.
- Dibrom- $\alpha$ -naphtylglycolsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1994.
- Dibrom -  $\alpha$  - naphtylmethylketon: Bild., Schmelzp. 1993.
- Dibrom- $\beta$ -naphtylmethylketon: Bildung, Schmelzp. 1993.
- s-Dibromnitrobenzol: Darst. durch Bromirung von s-Trinitrobenzol 797.
- Di-p-brom-m-nitrobenzophenon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1509.
- Dibrom - m - nitrocumarin: Bild., Eig., Schmelzp. 1544.
- (3,6)-Dibrom-(2)-nitrocuminsäure: Darstellung, Zus., Eig., Verh. 1879.
- o(2,3)-Dibrom-(5)-nitroterephthalsäure: Darst., Eig., Lösl. 1880.
- p(3,6)-Dibrom-(2)-nitroterephthalsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1879.
- Dibromorcindimethyläther: Bildung, Schmelzp. 1398.
- ana-m-Dibrom-o-oxychinolin: Bild., Eig., Schmelzp., Const. 979 f.
- Dibromoxyimido - Methyluracil: Darst., Eig. 688 f.
- Dibrompentantetracarbonsäure - Aethyl-

- äther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1781 f.
- Dibromphenylnitropropylen: Darst., Schmelzp. 1914.
- Dibromphenylsulfaminsäure. Baryum: Darstellung, Eig., Lösl., Verh. 2033.
- Dibromphenyltetramethylen: Darst., Eig., Verh. 1730.
- Dibrom- $\mu$ -phenylthiazolin: Bild. 828.
- n-Dibrompiperazin: Bild., Eig. 855.
- Dibrompiperonyläthylen: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2012.
- $\alpha, \beta$ -Dibrompropionsäure - Aethyläther: Verh. 1595.
- Dibrompropionylphenol: Bildung, Eig. 1503.
- Dibrompropylamin: Verh. 829.
- Dibrompropylharnstoff: Darst., Eig. 829.
- Dibrompropylidenessigsäure: Eigenschaften, Unters. 1689.
- Dibrom-p-propylisopropylbenzol: Darst., Eig. 758.
- Dibromprotocotoin: Darst. 2216.
- Dibromshikimisäure: Bild., Krystallf., Verh. 2009.
- Dibromsebacinsäure: Eig., Schmelzp., Lösl. 1589.
- Dibromtetrahydrobenzoessäure: Bildung, Eig., Schmelzp. 1814 f.
- Dibrom- $\Delta^1$ -tetrahydrobenzoessäure: Bild. zweier Isomeren, Lösl., Verh. 1816.
- Dibromthymechinon: Bild. 1405.
- o, p-Dibromthymol: Bild. 1400; Bild., Verh. 1401; Bild. 1402.
- o, p-Dibrom-o-toluidin: Bildung, Eig., Schmelzp. 2047.
- o, p-Dibrom-o-toluidin- $\alpha, m$ -sulfosäure: Darst., Eig., Lösl., Baryumsalz 2049.
- (2,6)-Dibrom-p-tolunitril: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1867.
- (3,5)-Dibrom-p-tolunitril: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1874.
- (2,3)-Dibrom-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1866.
- (2,5)-Dibrom-p-toluylsäure: Bild., Eig., Anw. zur Feststellung der Const. der (2,5)-Dinitro-p-toluylsäure 1872.
- (2,6)-Dibrom-p-toluylsäure: Darst. 1866; Darst. aus der Amidverb., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1867.
- (3,5)-Dibrom-(4)-toluylsäure: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1874 f.
- (3,6)-Dibrom-p-toluylsäure: Eig., Lösl., Darst. 1866.
- (3,5)-Dibrom-(4)-toluylsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1875.
- (2,6)-Dibrom-p-toluylsäureamid: Darst., Eig., Zus., Schmelzp., Lösl., Verh. 1867.
- (3,5)-Dibrom-p-toluylsäureamid: Zus., Eig., Schmelzp. 1875.
- (3,5)-Dibrom-p-toluylsäurechlorid: Zus., Eig., Schmelzp. 1875.
- (3,6)-Dibrom-p-toluylsäurechlorid: Zus., Eig., Schmelzp. 1866.
- (2,5)-Dibrom-p-toluylsäure. Baryum: Zus., Eig. 1872.
- (3,5)-Dibrom-(4)-toluylsäure. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1875.
- (3,5)-Dibrom-(4)-toluylsäure. Kalium: Zus., Eig., Lösl. 1875.
- (3,5)-Dibrom-(4)-toluylsäure. Natrium: Zus., Eig., Lösl. 1875.
- (3,6)-Dibrom-p-toluylsäure. Natrium: Zus., Lösl. 1866.
- Di- $\gamma$ -bromvaleron: Bild., Verh. 1762.
- Dibromwismuthphosphoniumbromid: Darst., Zus., Eig. 572.
- Dibrom-p-xylalphthalid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1939 f.
- Dibromzimmtsäure-Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1912.
- Dibutylbenzol: Bild. bei der Einw. von reinem Isobutylbromid auf reines Toluol 822.
- Dibutyryl: Const. 1638.
- Dicalciumcasein: Bild., Eig. 2299.
- m-Dicarbonsäure-Benzyläther: Bildung, Eig. 681.
- Dicarbonylchloroplatin: Zus., Unters. 620.
- $\beta \gamma$ -Dicarboxyl- $\gamma$ -valerolacton: Darst. 1707.
- Dichinylketon: Darst., Eig., Schmelzp. 1002.
- Dichloracetamid: Bild., Schmelzp. 1629.
- Dichloracetessigsäure-Aethyläther: Bildung, Siedepunkt, Verh., Kupfersalz 1659.
- Dichloracetessigsäure-Aethyläther, isomerer: Bild., Verh. 1659 f.
- Dichloracetin: Siedep., Verh. 1337.
- $\alpha$ - $\beta$ -Dichloracrylsäure: Spaltungsproduct des Tetrachlordiketo-R-pentans 1374.
- $\alpha$ - $\beta$ -Dichloracrylsäure. Baryum: Eig. 1374.
- $\alpha$ - $\beta$ -Dichloracrylsäure. Silber: Eig. 1374.
- Dichloräthylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Dichloranthracen: Umwandl. in Farbstoffe 2842.
- Dichloranthranilamid: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1832.
- o-Dichlorbenzol: Verbrennungs- und

- Bildungswärme 256; Darst., Eig., Siedep., Verh. 1946.
- p-Dichlorbenzophenon: Darst., Schmelzpunkt 1215.
- Dichlorbenzophenonoxim: Darstellung, Schmelzp., Eig. 1215.
- Dichlorbrassidinsäure: Eig., Schmelzp. 1905.
- Dichlorbrassidinsäure - Methyläther: Schmelzp., Lösl. 1905.
- Dichlorbromacetylpentachlorbuttersäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1373 f.
- (4,5)-Dichlor-(3)-brom-(1,2)-xylol: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1947.
- Dichlorbuttersäure: Bild., Zus., Schmelzpunkt 1643.
- p - Dichlorchinonmalonsäure - Äthyläther: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1952.
- Dichlorcrotonaldehydoxim: Darstellung, Schmelzp., Zus., Eig. 1167.
- Dichlorcumarone: Bild., Eig., Schmelzp. 1361.
- (4,5)-Dichlor-(3,6)-diamido-(1,3)-xylol: Bild., Eig., Schmelzp. 1566.
- Dichlordimethylcuprein: Bildung, Eig. 2126.
- $\alpha\alpha$  - Dichlordinicotinsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1769.
- $\alpha\alpha$  - Dichlordinicotinsäure-Diäthyläther: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1769.
- Dichlordinitro- $\beta$ -naphtoësäure: Schmelzpunkt, Darst., Eig. 1979.
- Dichlordinitro- $\beta$ -naphtoësäure - Äthyläther: Eig., Lösl. 1979.
- Dichlordinitro- $\beta$ -naphtoës. Calcium: Eig., Lösl. 1979.
- (4,5)-Dichlor-(3,6)-dinitro-o-xylol: Bild., Eig., Schmelzp. 1566.
- Dichlorerukasäure: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1905.
- Dichlorerukasäure - Methyläther: Schmelzp. 1905.
- Dichloressigsäure: Wärmebild. durch Compression 100; Spaltungsproduct neben  $\alpha, \beta$ -Dichloracrylsäure des Tetrachlordiketo-R-pentens 1374.
- Dichlorhydrin: Bildung, Verh., Siedep. 1329.
- $\alpha$ -Dichlorhydrin: Geschwindigkeitscoefficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen 66; Stellung der Chlor- und Hydroxylgruppen 66 f.; Unterscheidung vom  $\beta$ -Dichlorhydrin 67; Verh. gegen Chlorkohlenoxyd 1353.
- $\beta$ -Dichlorhydrin: Geschwindigkeitscoefficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen 66; Unterscheidung vom  $\alpha$ -Dichlorhydrin 67; Verh. gegen Chlorkohlenoxyd 1353.
- p - Dichlorhydrochinondimalonsäure-Äthyläther: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1952 f.
- Dichlorisopropylcarbaminsäureäther: Eig., Krystallf., Schmelzp. 1353.
- Dichlorisopropylchlorkohlensäureäther: Darst., Verh. 1353.
- Dichlorisopropyl -  $\alpha$  - naphtylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp. 1353.
- Dichlorisopropyl -  $\beta$  - naphtylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp., Verh. 1353.
- Dichlorisopropylphenylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp. 1353.
- Dichlor-p-ketochinolin: Bild. 973.
- Dichlormaleinanil: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1973 f.
- Dichlormaleinanilchlorid: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1973.
- Dichlormaleinanil-Diäthyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1974.
- Dichlormaleinanil-Dimethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1974.
- Dichlormaleinsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1513.
- Dichlormalonsäure - Äthyläther: Bild., Eig., Siedep., Lösl. 1629.
- Dichlormalonylamid: Bild., Schmelzp., Lösl. 1629.
- Dichlormethan siehe Carbondichlorid.
- Dichlormethyläthylketon: Einw. von Chlor 1492.
- Dichlor- $\beta$ -methylnaphtalin: Darst., Eig. 779.
- Dichlormononitro- $\beta$ -naphtoësäure: Bild., Eig., Schmelzp. 1979 f.
- $\alpha$ -Dichlormuconsäure: Bild., Verh. 1740.
- $\beta$ -Dichlormuconsäure: Bildung, Lösl., Unters. 1741.
- $\alpha$ -Dichlormucons. Ammonium: Darst., Verh. 1741.
- $\alpha$ -Dichlormucons. Anilin: Darst., Eig. 1741.
- $\alpha$ -Dichlormucons. Baryum: Darst., Eig. 1741.
- $\alpha$ -Dichlormucons. Kalium, saures: Darstellung, Eig., Lösl. 1740 f.
- Dichlormuconylchlorid: Bildung, Verh. 1741.
- 1,2-Dichlornaphtalin: Eig., Schmelzp. 2069.
- 1,4-Dichlornaphtalin: Bild., Eig. 930.



- 1,6,4-Dichlornaphtalinsulfosäure: Darst., Eig., Salze 2065.
- 1,6,4 - Dichlornaphtalinsulfosäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp. 2066.
- 1,6,4 - Dichlornaphtalinsulfosäureamid: Eig., Lösl., Schmelzp. 2066.
- 1,6,4-Dichlornaphtalinsulfosäurechlorid: Eig., Schmelzp. 2066.
- 1,6,4 - Dichlornaphtalinsulfosäure - Methyläther: Eig., Schmelzp. 2066.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1979; isomere, Bild., Eig., Schmelzp. 1980.
- 2,5,8-Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure: Bild., Eig., Verh. 1980.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoësäure - Aethyläther: Eig., Schmelzp. 1979; isomerer, Eig., Schmelzp., Lösl. 1980.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoësäureamid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1979.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoës. Baryum: Eig., Lösl. 1979.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoës. Calcium: Eig., Lösl. 1979.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoës. Kalium: Eig., Lösl. 1979.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoës. Natrium: Lösl. 1979.
- Dichlor- $\beta$ -naphtoënitrit: Bildung, Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1978 f.
- 5,8-Dichlor- $\beta$ -naphtylamin: Bild., Eig. 930.
- (4,5)-Dichlor-(3)-nitro-(6)-amido-(1,2)-xylol: Bild., Eig. 1566.
- (1,2)-Dichlor-(4)-nitrobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1946.
- Dichloroxychinolin: Bild. aus dem Trichlorketochinolin, Bild. 974; Verh. gegen Chlor 976; Bild. eines Anilids 977.
- Dichlor-o-oxychinolin: Verh., Verh. gegen Chlor, gegen Anilin 972.
- Dichlor-p-oxychinolylphenylamin: Constitution 975.
- 3,6-Dichlorphtalsäure: Bild., Eig. 930.
- (4,5)-Dichlorphtalsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1945.
- Dichlorphtalsäure - Aethyläther: Kristallform 652.
- (4,5)-Dichlorphtalsäureanhydrid: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1945.
- n-Dichlorpiperazin: Bild., Eig., Verh. 855.
- Dichlorpropylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- $\alpha, \beta$  - Dichlorpropylcarbaminsäureäther: Eig., Kristallform, Schmelzpunkt 1353 f.
- $\beta$  - Dichlorpropylchlorkohlensäureäther: Eig., Siedep., Verh. 1353.
- $\alpha, \beta$  - Dichlorpropyl- $\alpha$ -naphtylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp. 1354.
- $\alpha, \beta$  - Dichlorpropyl- $\beta$ -naphtylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp. 1354.
- $\alpha, \beta$ -Dichlorpropylphenylcarbaminsäureäther: Eig., Schmelzp. 1354.
- p - Dichlorterephtalsäurechlorid: Kristallform 653.
- Dichlortetrabrombenzol: Bild. durch Bromierung von m-Dinitrobenzol bei Gegenwart von Eisenchlorid 797.
- Dichlortolan: Kristallf. 804 f.
- Dichlortolanchlorid: Kristallf. 805.
- 2,4-Dichlortoluol: Darst., Verh. 804.
- 3,4-Dichlortoluol: Darst. 804.
- (3,5)-Dichlor-p-toluylsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1863; Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1874.
- o- $\alpha, m$  - Dichlor-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Baryumsalz 1859.
- (3-5)-Dichlor-p-toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1874.
- (4,5)-Dichlor-(1,2)-xylo-(3,6)-chinon: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1566.
- Dichlorzimtaldehyd: Darst., Verh. 1465.
- Dichroms. Anilin: Kristallf., Eig., Verh. 872 f.
- Dichroms.  $\mu$ -Benzylpentoxazolin: Eig. 1070.
- Dichroms.  $\mu$ -Cinnamenyloxazolin: Eig. 1070.
- Dichroms.  $\mu$ -Cinnamenylpentoxazolin: Eig. 1071.
- Dichroms.  $\beta$ -Crysidin: Eig., Verh. 937.
- Dichroms.  $\beta$ -Methyl- $\mu$ -cinnamenyloxazolin: Eig. 1071.
- Dichroms.  $\beta$ -Methyl-( $\mu$ )m-mononitrophenyloxazolin: Eig. 1068.
- Dichroms. p - Methylphenanthridin: Eig. 936.
- Dichromsaures ( $\mu$ )m-Mononitrophenyloxazolin: Eig., Verh. 1068.
- Dichroms.  $\mu$ -m-Mononitrophenylpentoxazolin: Eig. 1069.
- Dichroms.  $\mu$ -Phenylpentoxazolin: Eig. 1067.
- Dichte siehe Gewicht, spezifisches.
- $\beta$ -Dicumylpropan (Dimethyl-Dicumylmethan): Eig. 2805.
- Dicyanacetyläthylendiamin: Darst., Eig., Verh. 832.
- Dicyanacetylpentamethylendiamin: Darstellung, Eig. 832.
- Dicyanäthyl: Bild. von Benzoylimido-



- propylecyanäthyl, Eig. 670 f.; Verh. gegen Benzoylchlorid, gegen Phtalsäureanhydrid 671.
- Dicyandiamid: Unters., Krystallf. 684.
- Dicyanmethyl: Verh. 671.
- Didym: Atomgewicht 79; Atomrefraction 341; Trennung von Cer 509 f.
- Diferroheptacarbonyl: Zus. 515.
- Differentialabsorptiometer: für die Absorption von Gasen in Wasser 153.
- Diffusion: des Ammoniaks durch Wasser und Alkohol gemessen, Diffusion und Absorption durch Kautschuk 214.
- Difurfuramidodioxyweinsäure: Bild., Eig. 1706.
- Difurfuramidodioxyweins. Ammonium: Eig. 1706.
- Digitalein: Unters. 2185.
- Digitalin: Verh. 2545.
- Digitogenin: Bild. durch Spaltung 2184; Wirk. 2185.
- Digitogensäure: Bildung, Lösl., Eig. 2184.
- Digitogens. Magnesium: Bildung, Eig. 2184.
- Digitonin: Bild. aus wasserlösl. Digitalin 2183 f.; Wirk. 2185; Unters. 2186.
- Digitsäure: Bild., Lösl., Eig., Schmelzp., Zus., Salze 2184 f.
- Diguanid: Einw. auf Phenylhydrazin, Bild. der Verb.  $C_8H_9N_5$  684.
- Dihexyldiamylphenanthrolin: Darst., Schmelzp., Eig. 1013; Darst., Const. 1014.
- Dihydrazindiphenyldisulfosäure: Darst., Krystallf., Verh., Baryumsalz 2063.
- Dihydrazon des Dimethyldiacetylpinelinsäureäthers: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1802.
- Dihydroanthracen: Bild. 825.
- Dihydroapiol: Bild., Zus., Schmelzp., Lösl., Verh., Const. 1408; Const., Bild. 2240.
- Dihydroapioltrimethylester: Bild., Eig., Lösl., Siedep., Verh. 1408 f.
- Dihydrobenzaldehyd: Bild. aus Anhydroecgonin 2100; Const. 2101.
- Dihydrobenzamid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1813.
- Dihydrocarveol: Siedep., Bild., Verh. 908.
- Dihydrocarvylamin: Bild. bei der Umsetzung des Carvols mit Ammoniumformiat 907 f.
- Dihydrochinaldin: Bild. 990.
- Dihydrochinazolin: Darst., Eig., Const. 987.
- Dihydrodimethylindol: Unters. des Jodmethyllats 1314.
- Dihydrodimethylindol - Methyljodid: Darst., Eig. 1314.
- Dihydrodiphenylanthracen: Bild. bei der Einw. von Benzol auf Benzalchlorid in Gegenwart von Aluminiumchlorid 802 f.
- Dihydroisosantinsäure: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 2157.
- Dihydrojodeinchonin: Bild., Schmelzp., Eig. 2136.
- $\alpha$ -Dihydronaphtoësäure, labile: Darst., Verh., Salze 1981.
- $\alpha$ -Dihydronaphtoësäure, stabile: Bild., Lösl., Verh. 1982.
- Dihydro- $\alpha$ -naphtoësäure, labile: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Krystallform, Verh. 1984 f.
- Dihydro- $\alpha$ -naphtoësäure, stabile: Bild., Lösl., Krystallf. 1985.
- $\beta$ -Dihydronaphtoësäure, labile: Schmelzp., Lösl., Salze 1983.
- $\beta$ -Dihydronaphtoësäure, stabile: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1983.
- Dihydro- $\beta$ -naphtoësäure, labile: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallf., Lösl., Verh. 1986 f.
- Dihydro- $\beta$ -naphtoësäure, stabile: Darst., Eig., Krystallf., Lösl., Schmelzp., Silbersalz, Verh. 1987.
- Dihydrophenanthridin: Bild., Eig., Verh., Bild. der Acetylverb. 934.
- Dihydrophenylanthracen: Bild. bei der Reaction zwischen Triphenylmethan und Chloroform in Gegenwart von Aluminiumchlorid 806.
- Dihydrophthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- Dihydrosantinsäure: Bild., Schmelzp., Eig. 2157.
- Dihydrosantoninsäure: Bild., Zus. 2329.
- $\Delta_{1,4}$ -Dihydroterephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- $\Delta_{1,5}$ -Dihydroterephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- $\Delta_{2,5}$ -Dihydroterephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- $\Delta_{1,4}$ -Dihydroterephthalsäure-Dimethyläther: Verbrennungswärme 254.
- Dihydroterephthalsäure-Hydrazin: Bild. 1294.
- $\Delta_{1,3}$ -Dihydroterephthals. Baryum: Isomorphie 7.
- $\Delta_{1,4}$ -Dihydroterephthals. Baryum: Isomorphie 7.
- $\Delta_{1,5}$ -Dihydroterephthals. Baryum: Isomorphie 7.

- o-Dihydrotoluyamid: Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 1813.  
 p-Dihydroxychinon: Bild., Eig. 1953.  
 Dihydroxydibenzylessigsäure: Bildung neben anderen Producten 1889.  
 Dihydroxydinicotinsäureamid: Bildung, Eig., Verh., Lösl. 1702.  
 Dihydrozimmt-o-carbonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1985.  
 Diisoamyl: Verh. bei der Chlorirung 789; Darst. 790.  
 as-Diisoamylselenharnstoff: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1091.  
 Diisobutyl: Verh. bei der Chlorirung 789; Darst. 790.  
 Diisobutylallylamin: Bild. bei der Darstellung von Isobutylallylamin 830.  
 Diisobutylglycolsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Zus. 1639.  
 Diisoeugenol: Bild. 1391; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1392.  
 Diisovaleryl: Const. 1638, als Diisobutylacetylglycoldiisovalerianat, Siedep., Verh. 1639.  
 Dijodbehenolsäure: Darst., Schmelzp. 1916.  
 Dijodbehenols. Silber: Verh. 1916.  
 Dijodbenzol: Bild. bei der Einw. von Jod und Schwefelsäure auf Calciumphenylsulfonat 799.  
 p-Dijodbenzol: Verh. beim Acetyliren 803.  
 p-Dijodbenzophenon: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1225.  
 p-Dijodbenzophenonoxim: Darst., Lösl. 1226.  
 Dijoddimethylcupreïn: Bild., Schmelzp. 2126.  
 Dijodmethylcupreïn: Bildung, Eig., Schmelzp. 2126.  
 α-Dijodpropionamid: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1025 f.; Bild., Schmelzp. 1026.  
 Dijodstearolsäure: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1916.  
 Dijodstearols. Ammonium: Eig., Lösl. 1916.  
 Dijodstearols. Silber: Eig., Verh. 1916.  
 Dijodsuccinamid: Darst., Eig. 1026.  
 Dijodzimmtsäure: Darst., Lösl., Schmelzpunkt, Eig., Krystallf. 1915 f.  
 Dijodzimmtsäure-Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1916.  
 Dijodzimmts. Calcium: Eig., Lösl. 1916.  
 Dijodzimmts. Natrium: Lösl., Eig., Verh. 1916.  
 Dijodzimmts. Silber: Eig., Verh. 1916.  
 Dikaliumacetondicarbonsäure - Aethyläther: Eig., Verh. 1709.  
 β-Diketonamine: Unters. 1217.  
 β-Diketone: Einw. von Hydroxylamin 1159.  
 Dikieselsäure-Aethyläther: Verh. gegen Phosphoroxchlorid 469.  
 Dikresoxäthylamin: Bild., Eig., Schmelzpunkt 901.  
 Dilactylsäure: Unters. 1621.  
 Dilatation siehe Ausdehnung.  
 Dimethoxyl-m-dimethylbenzidin: Bildung, Eig. 914.  
 Dimethylacetal: Drehungs- und Brechungsvermögen 360.  
 o,p-Dimethylacetophenon: Bild., Eig., Siedep. 1856.  
 Dimethylacetylcapronsäure: Bild., Eig., Siedep., Lösl., Verh., Salze 1802 f.  
 Dimethylacetylcapronsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Siedep. 1803 f.  
 Dimethylacetylcapronsäureoxim: Bild., Eig., Lösl. 1804.  
 Dimethylacetylcaprons. Silber: Bildung 1803.  
 Dimethylacrylsäure: Bild. neben Isovaleriansäure 1689.  
 Dimethyladipinsäure, symmetrische: Darst. 1778 f.  
 Dimethyladipinsäuren, stereoisomere: Bild., Krystallf., Silbersalze 1779 f.  
 Dimethyläpfelsäure: Bild., Eig., Verh. 1707.  
 Dimethyläthylenchlorhydrin: Geschwindigkeitscoefficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen 66.  
 Dimethylalloxanphenylhydrazon: Verh. 740.  
 Dimethylalloxantin: Verh. gegen salzs. o-Diamine 738.  
 Dimethylalloxazin: Darst., Eig. 737.  
 Dimethylamidoazobenzol: Vergleichsbasis für die Affinitätsbest. der Basen 72.  
 Dimethyl-o-amidobenzamid: Bild. neben der Monomethylverb., Eig., Schmelzp., Platindoppelsalz 1835.  
 Dimethylaminsulfocyanplatin: Darst., Eig. 661.  
 Dimethylanilin: Affinitätsgröße 73; Oxydationsproducte 878 f.; Einführung von Oxyalkylgruppen 880.  
 o-Dimethylanisidin (Dimethyl-o-anisidin): Darst. von Nitroderivaten 887 f.; Einw. von Salpetersäure 1386.  
 Dimethylaziäthan: Darstellung, Lösl. 1261.

- Dimethylbenzol: Ausflusgeschwindigkeit der Benzollösung 172.  
 Dimethylbernsteinsäure: Verh. bei der Bromirung 1666.  
 o-Dimethylbernsteinsäure: sp. G. (Tabelle) 1575.  
 Dimethylbernsteinsäureanhydride, symmetrische: Unters. 1367.  
 Dimethylbishydrazimethylen: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1261.  
 Dimethyl-bis-(1)-phenyl-(2)-benzoyl-(3)-methyl-(5)-pyrazolon: Unters. 1656.  
 Dimethylcaprylamin: Bild. neben anderen Producten bei der Einw. von Capryljodid auf Trimethylamin 838.  
 Dimethylcarbazol: Bild., Bild. einer Nitrosoverbindung, einer Diacetylverbindung 917.  
 Dimethylcarbinol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.  
 $\alpha, \gamma$ -Dimethylchinolin: Verh. bei der Oxydation 964.  
 $\alpha, \beta$ -Dimethylcumaron: Bild. 1493 f.  
 Dimethylcyanamin: Darst., Eig., Lösl. 2832.  
 Dimethyldiacetylpentan: Bild. 1802; Bild., Eig., Siedep., Verh. 1805.  
 Dimethyldiacetylpentanoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1805.  
 $\alpha, \alpha'$ -Dimethyl- $\alpha, \alpha'$ -diacetylpimelinsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 1801 f.; Dihydrazon 1802.  
 Dimethyldiäthyläthylen: Bild., Siedep. 1349.  
 Dimethyldiamidochloräthoxychinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1561.  
 Dimethyldiazin: Eig., Verh. 860 f.  
 Dimethyldiazinjodmethylat: Eig. 861.  
 Dimethyldicyanadipinsäure - Aethyläther: Darst., Siedep., Verh. 1779.  
 Dimethyldicyanpimelinsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Siedep. 1780.  
 $\beta, \gamma$ -Dimethyldihydrochinazolin: Darst., Eig., Const. 988.  
 Dimethyldihydroxyheptamethylen: Bildung, Eig., Siedep., Lösl. 1495.  
 Dimethyldihydroxyheptamethylen-natrium: Eig., Zus. 1495.  
 Dimethyldioxyglutarsäure: Bildung, Schmelzp., Eig., Verh. 1743.  
 Dimethyldioxyglutarsäure, stereoisomere: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 1755.  
 s-Dimethyldioxyglutarsäure: Darst., Eig. 1753.  
 Dimethyldioxyglutarsäuredilacton: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1755.  
 Dimethyldioxyglutarsäuremonolacton: Bild. 1743.  
 s-Dimethyldioxyglutarsäurenitril: Darstellung, Lösl., Schmelzpunkt, Verh. 1754.  
 Dimethyldioxyglutars. Baryum: Darst., Verh. 1754.  
 Dimethyldipropylglycol: Bildung, Eig. 649.  
 $\beta, \beta$ -Dimethyldipyridyl: Darst., Eig. 859.  
 $\alpha, \alpha$ -Dimethyldipyridyl: Unters. 859.  
 $\beta, \beta$ -Dimethyldipyridyljodmethylat: Eig. 860.  
 Dimethyldisulfotetrahydrotriazol: Bild. aus Methylthioharnstoff und Salpetersäure 715.  
 Dimethylfraxetin: Eig., Schmelzp. 2182.  
 Dimethylfumarsäure: Versuche zur Darst. 1678.  
 Dimethylglutarsäure: Unters., Identität mit Trimethylbernsteinsäure 1669 f.; Unters. 1743; Bild., Lösl., Eig. 1747; Darst. aus Methylacrylsäureäther und Natriummethylmalonsäureäther, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1748.  
 Dimethylglutarsäureanhydrid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1749.  
 Dimethylglutarsaures Calcium: Unters., Schmelzp., Eig. 1745.  
 $\alpha, \beta$ -Dimethylglycerinsäure: Bild. aus Angelicasäure, Eig., Salze, Verh. 1687.  
 Dimethylheptamethylen: Bild., Eig., Bild., Eig., Siedep., Verh. des Diacetats 1495.  
 Dimethylhexylcarbinol: Eig., Bild. 842.  
 Dimethylhexylenglycoloxyd,  $C_6H_{10}O$  ( $OCCH_2$ )<sub>2</sub>, Bildung, Eig., Lösl. 1334 f.  
 Dimethylhomogentisinsäure: Darst. 2309.  
 Dimethylimidothiazolin: Zus., Darst., Eig. 1093.  
 Dimethylindol: Darst., Eig. 844.  
 Pr-2,3-Dimethylindol: Bild. 1494.  
 Dimethylisopropylcarbinol: Verh. gegen Kaliumpermanganat 1345.  
 Dimethylmaleinsäure: Unters. zur Umlagerung in Isomere 1678.  
 Dimethylmalonamid: Krystallf., Bild. 1627 f.  
 Dimethylmalonsäure: Bild. 760.  
 $\nu, \beta$ -Dimethyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darst., Eig., Salze 734 f.  
 $\alpha, \beta$ -Dimethyl-m-methylenbenzimidazol: Eig., Schmelzp. 946.  
 Dimethylmethylenhydrazin: Darst., Schmelzp., Verh. 1267.  
 Dimethyl- $\alpha$ -methylpyrrolidinammo-

- niumchlorid: Bild. durch Umlagerung, Verh. 857.
- Dimethylnaphtalloxazin: Darst., Eig. 738.
- Dimethylorcin vom Schmelzp.  $156^{\circ}$ : Bild., Strukturformel 1398.
- Dimethylorcin vom Schmelzp.  $204^{\circ}$ : Bild. 1397; Strukturformel 1398.
- Dimethyloxeton: Bild. aus Di- $\gamma$ -bromvaleron, Unters. 1762.
- Dimethyloxybutyrolactonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1754.
- Dimethylpentamethylenketon: Bildung 1779.
- Dimethylpentantetracarbonsäure: Zersetzungstemperatur 1782.
- Dimethylphenanthrolin: Darst., Const., Eig., Schmelzp., Verh. 1015.
- Dimethyl-m-phenetidin: Verh. gegen Carbonylchlorid 880.
- Dimethylphenmiazin: Darst., Siedep. 1065.
- Dimethylphenylammonium- $\beta$ -naphtoxazinchlorid (Neublau R.): Darst., Eig. 2830 f.
- Dimethyl-m-phenylendiamin: Verh. bei der Condensation mit Trinitrodiäthylhydrochinon 910.
- Dimethyl-p-phenylendiamin: Verh. bei der Condensation mit Trinitrodiäthylhydrochinon 910.
- Dimethyl-p-phenylendiaminzimmtaldehyd: Eig., Schmelzp. 1465.
- Dimethyl-n-phenylosotriazol: Zus., Darstellung, Schmelzp., Eig., Verh. 1111 f.
- Dimethylphosphors. Baryum: Darst., Lösl. 1592.
- Dimethylphosphors. Silber: Lösl., Eig. 1592.
- p-Dimethylphtalsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Anhydridverbindung, Verhalten 2157.
- Dimethylpimelinsäure: Synthese 1780; Bild. 1802.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelinsäure: Eigenschaften, Schmelzp., Lösl. 1804.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelinsäure - Aethyläther: Eig. 1804 f.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelins. Ammonium: Lösl., Verh. 1804.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelins. Baryum: Bild. 1804.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelins. Blei: Lösl. 1804.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelins. Calcium: Lösl. 1804.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelins. Silber: Bildung 1804.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpimelins. Zink: Lösl. 1804.
- Dimethyl- $\alpha$ -pipecolinammoniumchlorid: Bild. durch Umlagerung 858.
- Dimethylpipecolylalkinchlorid: Eig. 851.
- Dimethylpipecolylalkinchlorgold: Eig. 851.
- Dimethylpipecolylalkinchlorplatin: Eig. 851.
- Dimethylpipecolylalkinjodid: Eig. 851.
- Dimethylpiperazin: Eig. 855.
- $\nu$ -Dimethylpiperazin: Bild., Eig., Eig. des Chlorhydrats 833.
- Dimethylpiperidin: Verh. gegen Chlorwasserstoff 857.
- 3,5-Dimethylpyrazoldicarbonsäureanhydrid: Darst., Zus., Eig. 1075.
- 3,5-Dimethylpyrazolsilber: Zus., Eig. 1075.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpyridin: Bildung, Const., Siedep., Platindoppelsalz 1789 f.
- $\alpha, \alpha'$ -Dimethylpyridon: Bild., Schmelzp. 1789.
- Dimethylpyrondicarbonsäure - Aethyläther: Einw. von Aethyloxalylchlorid 1501; Darst. 1501, 1799; Darst., Eig., Schmelzp. 1800.
- Dimethyl- $\alpha$ - $\alpha'$ -pyrrolidinammoniumchlorid: Bild., Verh. 858.
- Dimethylsafranin: Darst. durch Umwandlung von Benzol-azo-o-xylidin 897.
- Dimethylstrychninhydrat: Const. (Tabelle) 2139.
- Dimethylstrychninhydrat - Methyljodid: Const. (Tabelle) 2139.
- Dimethylsuccinylphenylhydrazin: Kristallform 653.
- s-Dimethylthioharnstoff: Bild., Eig. 713.
- as-Dimethylthioharnstoff: Schmelzp., Zus., Lösl., Eig. 1091.
- Dimethylthiohydantoin: Darst., Eig. 732.
- Dimethylthioxamid: Darst., Eig. 729.
- Dimethyltolualloxazin: Darst., Eig. 737.
- $\alpha, \beta$ -Dimethyl-p-toluchinolin: Verh. bei der Oxydation 964.
- Dimethyl-m-toluidin: Verh. 922.
- Dimethyltriamidodiphenyltolylmethan: Bild., Eig., Verh. 920 f.; Verh. der Diacetylverb. 921.
- Dimethyltrioxybenzol: Darst., Siedep., Schmelzp., Verh. 1411 f.
- Dimethylumbelliferon: Bild. 1710.
- $\alpha, \beta$ -Dimethylumbelliferoncarbonsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1709 f.

- Dimethylumbelliferonsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1710.  
 Dimethylxylidin: Bild. 896.  
 Dimethyl-o-xylidin: Eig. 896 f.  
 Dimolybdändivanidinsaures Salz: Const. 582.  
 Dinatriumacetondicarbonsäure - Aethyläther: Einw. von Acetylchlorid 1501.  
 Dinatriumerythrit: Darst., Verh., Eig., Verb. mit Natriumhydroxyd 1339.  
 Dinatriumerythrite: Bildungswärme und Const. 245 f.  
 Di- $\alpha$ -naphtholbenzylidensulfos. Baryum: Darst., Eig., Lösl. 2036.  
 $\beta$ -Dinaphtyläther: Eig., Schmelzp. 1431.  
 $\beta$ -Dinaphtylamin: Siedep. 233.  
 Dinaphtyldiacetylen: Bild., Eig., Verh. gegen Brom, Pikrinsäure 782.  
 $\beta$ -Dinaphtylenoxyd: Darst., Schmelzp., Siedep., Verh. gegen concentrirte Schwefelsäure 1431.  
 $\beta$ -Dinaphtylentetrasulfosäure: Bildung, Const. 1432.  
 $\beta$ -Dinaphtylentrisulfos. Baryum: Lösl., Verh. 1432.  
 Di- $\alpha$ -naphtylformamidin: Bild., Eig., Verh. 931.  
 $\beta$ -Dinaphtylketon: Siedep. 234.  
 $\beta$ -Dinaphtylsulfocarbazid: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1121.  
 Dinicotinsäure: Bild., Schmelzp. 1770.  
 Dinitroäthan: Bild. neben Mononitro-p-toluylsäure bei der Einw. von Salpetersäure auf p-Tolyläthylketon 1487.  
 m-Dinitro-p-amidobenzoësäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1841.  
 Dinitroamidobutyltoluol: Bildung, Eig. 821.  
 s-Dinitroanilin: Darst. aus Trinitrobenzol 818.  
 Dinitroapion: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1409; Darst. 2240.  
 Dinitrobenzol: Wirk. 2323.  
 m-Dinitrobenzol: Bromirung 797; Verh. gegen Chlor, gegen Eisenchlorid 798; gegen Aceton und Kalilauge 819.  
 o-Dinitrobenzol: Verh. gegen Chlor 298.  
 p-Dinitrobenzol: Verh. gegen Chlor 798.  
 Dinitrobenzole, isomere: Verbrennungs- und Bildungswärme 256; Verbrennungswärme 257.  
 Dinitrobenzonitril: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction aus Dinitroanilin 818.  
 Dinitrobenzylidiphenylmaleid: Bildung, Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1964.  
 $\beta$ -Di-p-nitrobenzylhydroxylamin: Kristallform 1247.  
 Di-m-nitrobenzylidenbenzidin: Zus., Schmelzp., Eig. 1044.  
 Di-o-nitrobenzylidenbenzidin: Zus., Eig., Schmelzp., Darst. 1044.  
 Di-p-nitrobenzylidenbenzidin: Darst., Schmelzp., Eig., Zus. 1043.  
 Dinitrobutyltoluol: Darst., Eig. 820.  
 Dinitrocarvacrol: Bild., Schmelzp. 1403.  
 o-Dinitrochinolin: Bild. neben der Mononitroverb. 991.  
 ana-Dinitrochinolin: Bild. neben der Mononitroverb. 991.  
 Dinitrochlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1282 f.  
 Dinitrochrysylacetamid: Darst., Eig., Verh. gegen Salzsäure 785.  
 Dinitrochrysylamin: Darst., Eig., Verh. des Chlorhydrats gegen Salpetersäure 785.  
 o,p-Dinitroconiin: Eig., Darst. 850.  
 Dinitrodiäthylhydrochinon: Verh. gegen Anilin 908.  
 Di-m-nitro-di-p-anilidobenzophenon: Bild., Schmelzp. 1510.  
 Di-o-nitrodibenzylamin: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 987.  
 Dinitrodibenzylbenzidin: Darst., Ueberführung in Diamidodibenzylbenzidin 2642.  
 Di-o-nitrodibenzylmethylamin: Bildung, Verh. 988.  
 Dinitrodibenzyltolidin: Darst., Ueberführung in Diamidodibenzyltolidin 2642.  
 Dinitrodimethyl-n-phenylosotriazol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1112.  
 Dinitrodinitroso-m-chlordisazobenzol: Darst., Lösl., Eig., Verh. 1288.  
 Dinitrodinitrosodiazobenzol: Darst., Lösl., Eig., Verh. 1287.  
 o-Dinitrodiphenyl: Darst., Eig., Verh. 916; Verh. bei der Reduction 1052.  
 Dinitrodiphenylamin: Bild., Eig. 1428 f.; Bild. 1429.  
 m-Dinitrodiphenyldisulfid: Bild., Eig., Schmelzp. 2041 f.  
 m-Dinitrodiphenyldisulfon: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2041.  
 Dinitrodiphenyldisulfonamid: Eigenschaften, Schmelzp. 2064.  
 Dinitrodiphenyldisulfonchlorid: Bild., Eig., Schmelzp. 2064.  
 Dinitrodiphenylformamidin: Bild., Eig. 931.

- Dinitrodiphenylfuran: Darst. 1244.  
 Dinitrodipiperonylacrylsäureketon: Zusammensetzung, Bild., Eig., Schmelzp. 1468.  
 Dinitroguajacol: Darst., Eig. 888.  
 Dinitrokörper, aromatische: Reactionen 819.  
 Dinitro-p-kresol: Bild. 901.  
 Dinitro-p-kresoläthylphtalimid: Bild., Eig., Schmelzp. 901.  
 Dinitromesidin: Darst., Eig. 872.  
 Dinitromesitylbenzoësäure: Darst., Verh. 1955.  
 Dinitromesitylessigsäure: Darst., Verh. 1955.  
 Dinitromesitylessigsäure - Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1955.  
 Dinitromesitylglyoxylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1955.  
 Dinitromesitylglyoxylsäurehydrazon: Bild., Eig. 1955 f.  
 Dinitromesitylglyoxylsäure - Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1956.  
 Dinitromesitylglyoxylsäure - Methylätherhydrazon: Bild., Eig., Schmelzp. 1956.  
 Dinitromesitylglyoxylsäure - Methylätherhydrazonkalium: Bild. 1956.  
 Dinitromethyläthyl-n-phenylosotriazol: Zus., Darst., Verh. 1113.  
 Dinitromethyl-o-anisidinnitrosoamin: Bild., Schmelzp. 1386.  
 m-Dinitro-p-methylhydratropasäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1921.  
 m-Dinitro-p-methylhydratropasaures Baryum: Bild., Eig., Lösl. 1921.  
 Dinitromononitrosophenyl- $\alpha$ -azonaphthalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1290.  
 Dinitromononitrosophenyl- $\beta$ -azonaphthalin: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1290.  
 Dinitronaphtalin: Bild., Schmelzp. 1415.  
 $\alpha$ -Dinitronaphtalin: Verh. gegen Aceton und Kalilauge 819.  
 Dinitronaphtol: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1415; Bild., Eig. 1416.  
 Dinitronaphtoläthyläther: Bildung, Schmelzp. 1414; Lösl., Eig., Schmelzp., Zus., Verh. 1415; Darst., Eig. 1416 f.  
 $\alpha, \alpha_2, \alpha_1$ -Dinitronaphtoläthyläther: Lösl., Schmelzp., Eig. 1418.  
 $\beta_1, \alpha_2, \alpha_1$ -Dinitronaphtoläthyläther: Bildung, Lösl., Eig. 1418.  
 Dinitronitroso-p-chlorazoxybenzol: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1279.  
 Dinitronitrosophenyl-p-bromazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 823, 1283.  
 Dinitronitrosophenyl-p-bromazoxybenzol: Bild., Schmelzp. 1284.  
 Dinitronitrosophenyl-m-chlorazobenzol: Darst., Schmelzp., Lösl. 1285.  
 Dinitronitrosophenyl-o-chlorazobenzol: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1272.  
 Dinitronitrosophenyldinitro-p-chlorazobenzol: Bild., Schmelzp., Eig., Lösl. 1280.  
 Dinitronitrosophenylnitro-m-chlorazobenzol: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1285.  
 m-Dinitro-p-oxybenzoësäure: Darst. aus dem Aethylester, Verh. 1841.  
 m-Dinitro-p-oxybenzoësäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1840 f.  
 m-Dinitro-p-oxybenzoësäure - Diäthyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1841.  
 Dinitro-o-oxychinolin: Darst., Schmelzp. 1255.  
 Dinitrophenazoxin: Darst., Eig., Verh. 863 f.  
 Dinitrophenol: Wirk. 2323.  
 o,p-Dinitrophenol: Reduction auf elektolytischem Wege 652.  
 o,p-Dinitrophenyl- $\alpha$ -azonaphtalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1290.  
 o,p-Dinitrophenyl- $\beta$ -azonaphtylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1290 f.  
 o,p-Dinitrophenyl-p-bromazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1284.  
 o,p-Dinitrophenyl-p-bromphenylhydrazin: Darst., Schmelzp., Lösl., Eig. 1283.  
 Dinitrophenylcarbaminsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1932.  
 Dinitrophenylcarbaminsäure - Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1931.  
 o,p-Dinitrophenyl-p-chlorazobenzol: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1280.  
 $\alpha$ -Dinitrophenyl-m-chlorazobenzol: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1286.  
 o,p-Dinitrophenyl-m-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1286.  
 o,p-Dinitrophenyl-p-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1280.  
 o,p-Dinitrophenyldipiperidyl: Darst., Eig. 850.  
 Dinitrophenylessigätherhydrazon: Darstellung, Verh. 1957.



- Dinitrophenyllessigsäure - Methylätherbenzol: Zus., Krystallf. 1049 f.
- o, p-Dinitrophenyl -  $\alpha$  - methylpiperidin: Eig., Darst. 850.
- o, p-Dinitrophenyl -  $\alpha$  - naphthylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1290.
- o, p-Dinitrophenyl -  $\beta$  - naphthylhydrazin: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1290.
- o, p - Dinitrophenylnitro - m - chlorazobenzol: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1286.
- o, p-Dinitrophenylnitro - p - chlorazobenzol: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1280.
- Di-p-nitrophenylpiperazin: Darst., Eig., Verh. 854.
- Dinitro-p-propionylphenol: Eigenschaften, Schmelzp., Lösl. 1504.
- Dinitropropylisopropylbenzol: Darst., Eig. 757.
- Dinitrosalicyls. o - Nitrophenyl: Bild., Eig., Verh. 1849.
- Dinitrosalicyls. p - Nitrophenyl: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1849.
- Dinitrosalol (dinitrosalicyls. Phenyl): Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1848 f.
- p-Dinitrosobenzol: Darst., Verh. 892 f.
- Dinitrosodiäthylendiamin: Bild., Eig. 833.
- p - Dinitrosodiphenylpiperazin: Verh. 1071.
- Dinitrosohydrodimethyldiazin: Bild., Eig. 861.
- Dinitrosomononitrophenyl- $\alpha$ -azonaphthalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1290.
- Dinitrosomononitrophenyl- $\beta$ -azonaphthalin: Schmelzp., Lösl. 1290.
- Dinitrosonitrophenol: Darst., Eig., Verh. 822 f.
- Dinitrosonitrophenol-Acenaphten: Bild., Eig. 823.
- Dinitrosonitrophenol - Anthracen: Bild., Eig. 823.
- Dinitrosonitrophenol - Benzol: Eig. 823.
- Dinitrosonitrophenylazobenzol: Darst., Eig. 823.
- Dinitrosonitrophenyl-p-bromazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1283.
- Dinitrosonitrophenyl-p-bromazoxybenzol: Bild., Schmelzp. 1284.
- Dinitrosonitrophenyl-m-chlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. bei der Nitrierung 1285.
- Dinitrosonitrophenyl-p-chlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1279.
- o, p - Dinitrosophenyl -  $\alpha$  - azonaphthalin: Eig., Schmelzp. 1291.
- o, p - Dinitrosophenyl -  $\beta$  - azonaphthalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1291.
- o, p-Dinitrosophenyl-p-bromazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1284.
- Dinitrosophenyl - p - bromazoxybenzol: Bild., Schmelzp. 1284.
- o, p-Dinitrosophenyl-m-chlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1286.
- o, p-Dinitrosophenyl-p-chlorazobenzol: Darst., Eig., Verh. 1280 f.
- Dinitrosoresorcin: Verh. gegen schweflige Säure 1242; Verh. gegen hydro-schwefl. Natron 2839.
- p-Dinitrostilben: Bild. durch Einw. von p-Nitrobenzylchlorid auf ein Gemisch des Nitrils und Natrium-methyl 675.
- Dinitrotetrahydrochinolin: Bild., Eig., Schmelzp., Bild. einer Nitroverb., Verh. bei der Oxydation 969.
- Dinitrotetrahydrochinolinharnstoff: Bildung, Eig., Verh. 969.
- Dinitrotetrahydrochinolinmethylurethan: Darst., Eig., Verh. 968.
- o, p-Dinitrothymol: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1401; Bild. 1402.
- (2,6)-Dinitro-p-tolunitril: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1870 f.
- Dinitrotoluol: Verh. gegen Aceton und Kalilauge 819.
- (2,3)-Dinitro-p-toluylsäure: Bild. neben der (2,5)-Verb., Eig., Lösl., Schmelzp., Salze 1868.
- (3,5)-Dinitro-p-toluylsäure: Darst., Lösl., Schmelzp., Salze 1869 f.
- (2,5)-Dinitro-p-toluylsäure: Bild. neben der (2,3)-Verb., Trennung derselben 1868; Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1869.
- (2,6)-Dinitro-p-toluylsäure: Darst., Eig., Verh. 1870; Darst. aus der Amidoverb. 1871.
- (2,6)-Dinitro-p-toluylsäureamid: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1871.
- (2,3)-Dinitro-p-toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1868.
- (2,6)-Dinitro-p-toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1869.
- (2,3)-Dinitro-p-toluyls. Calcium: Zus., Eig., Lösl. 1868.
- (2,5)-Dinitro-p-toluyls. Calcium: Zus., Eig., Lösl., Verh. 1869.
- (3,5)-Dinitro-(4)-tolylelessigsäure: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1877.
- (3,5)-Dinitro-(4)-tolylelessigs. Calcium: Zus., Eig., Lösl. 1877.



- (3,5)-Dinitro-(4)-tolylessigs. Natrium: Zus., Eig., Lösl. 1877.  
Dinitroveratrol: Bild. durch Umwandl. der Metahemipinsäure, Lösl., Verh. 2004.  
Dinitroweinsäure: Verh. 1703.  
Dinitro-p-xylalphthalimidin: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1940.  
Dinonyloxamid: Bild., Eig., Verh. 842.  
Dioxäthyldiamidodiphenylamin: Bild. 909.  
Dioxäthyldimethyldiamidophenazin: Bild., Const., Eig., Verh. 909 f.  
Dioxäthyldinitrodiphenylamin: Bildung, Verh. 908.  
Dioxime: Bestandth. 2833.  
Dioximidobernsteinsäuren: Unters. 1176 f.  
 $\alpha\alpha$ -Dioximidobernsteins. Calcium: Eig., Verh. 1179.  
 $\beta\beta$ -Dioximidobernsteins. Calcium: Eig., Verh. 1178.  
 $\alpha\alpha$ -Dioximidobernsteins. Silber: Eig., Verh. 1179.  
 $\beta\beta$ -Dioximidobernsteins. Silber: Eig., Verh. 1178.  
Dioxyalizarinblau: Darst., Eig., Verh. 1016 f.  
Dioxyangelicasäure: Bildung neben anderen Producten aus Angelicasäure 1686.  
Dioxybenzophenon: Bild. 1430.  
Dioxybenzoylbenzoësäure: Anw. zur Darst. von Farbstoffen 2836 f.  
Dioxychinon: Einw. auf o-Phenylen-diaminchlorhydrat 884.  
Dioxydibenzylidendithiooxamid: wahrscheinliche Const. der Verb.  $C_{16}H_{12}N_2S_2O_2$  723.  
Dioxydinaphtylchinon: Bild. 1567.  
Dioxydinitrodiphenylamin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1429.  
Di-o-oxyhydrobenzoindiësoanhydrid: Bild. zweier stereoïsomerer Verbb. 1459 f.; Bild. von Dibromderivaten 1460.  
Dioxyhydroschikimisäure: Bild., Krystallform, Lösl., Verh. 2009.  
Dioxyisoamylpiperidin: Bild. 2148.  
Dioxyisoamylpiperidincarbonsäure: Untersuchung, Golddoppelsalz 2147.  
Dioxymethylendioxydimethylphenyloximidoëssigsäure: Zus., Eig., Lösl., Verh. 1228.  
Dioxymethylenphenylglycolsäure: Zus., Eig., Schmelzp. 1227.  
Dioxymethylenphenyloximidoëssigsäure: Zus., Darst., Verh. 1227.  
2,3-Dioxynaphtalin: Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 2657 f.  
Dioxynaphtalinmonosulfosäure: Darst., Lösl. 2658.  
Dioxynaphtalinmonosulfosäuren: Anw. zur Darst. von Farbstoffen 2836.  
Dioxyperchlormethylkyanidin: Bildung durch Zers. von Amidoperchlormethylkyanidin mit Salzsäure, Eig., Schmelzpunkt 672.  
Dioxyphenazin: Bild., Eig. 884.  
Dioxyphenylessigs. Silber: Verh. 1576.  
Dioxyphosphinsäuren: Bild. 1445.  
Dioxysantonin: Bild., Zus. 2329.  
Di-o-oxystilben: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1460.  
p-Dioxyterephthalsäure-Aethyläther: Krystallf. und Molekulargröße 8.  
Dioxytetrazotsäuren: Unters. 1096.  
Dioxytoluol: sechstes, aus m-Amido-okresol-Methyläther 1383.  
3,4-Dioxyxanthon: Bild., Verh. 1530.  
Dioxyweinsäure: Einw. von Hydroxylamin 1608.  
Dioxyweinsäuredioxim ( $\alpha\alpha$ -Dioximidobernsteinsäure), secundäres: Zus., Verh. 1177; Darst., Lösl. 1179.  
Dioxyweinsäuredioxim ( $\beta\beta$ -Dioximidobernsteinsäure), primäres: Zus., Verh., Darst. 1177.  
Dipententetrabromid: Bild., Eig. 765.  
Dipententetrachlorid: Darst. 767.  
Dipententrichlorid: Darst. 767.  
Diphenacyläthylendiphenyldiamin: Bildung, Eig. 924.  
Diphenol: Darst., Eig., Schmelzpunkt 2064.  
Diphenoldisulfosäure: Bild., Lösl., Salze 2065.  
Diphenolglycerinäther: Bild. 1396.  
s-Diphenolglycerinäther: Zus., Schmelzpunkt 1396.  
Diphenoxymalonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1631.  
Diphenoxymalonsäure-Aethyläther: Bildung, Eig., Verh. 1631.  
 $\gamma$ -Diphenoxypropylamin: Bild., Eig. 905.  
Diphenoxypropylnitrosamin: Bild. 905.  
Diphenensäure-Aethyläther: Krystallform 653.  
Diphenyl: Trennung von den Methyl-naphtalinen 777 f.; Bild., Eig. 1904; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
Diphenylacetaldehyd: Bild. 1367.  
Diphenylacetaldoxim: Bild. 1367.  
Diphenylacetyltoluylendiamin: Darst., Eig. 871.

- 1,3-Diphenyläthionaphtazoniumbromid: Bild., Eig. 985.
- 1,3-Diphenyläthionaphtazoniumhydroxyd: Eig., Schmelzp. 985.
- Diphenylamidomethylenphenyl-o-phenylenguanidin: Darst., Verh. 883.
- Diphenylamin: Schmelzpunktscoefficient 235; Condensation mit Ameisensäure, Benzoësäure, Valeriansäure, Phtalsäureanhydrid 1004, mit Stearinsäure 1008; Verh. bei der Oxidation im thierischen Organismus 2261.
- Diphenylamin-o,p-disulfosäure: Bild., Lösl., Baryumsalz 2025.
- Diphenylanthracenbromid: Bild., Eig. 803.
- Diphenylazimethylendicarbonsäure-Aethyläther: Bildung, Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1027 f.
- Diphenylbenzamid: Bild. 869.
- Diphenylbenzenylamidin, symmetrisches: Darst., Eig., Verh. 868.
- Diphenylbenzenylamidin, unsymmetrisches (Benzenylisodiphenylamidin): Darst. 868.
- $\beta$ -Diphenylbiguanid: Eig., Bild., Salze 691.
- Diphenylbishydrazimethylen: Darst., Schmelzp., Lösl., Eig. 1262 f.
- Diphenylbrommethan: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1265.
- Diphenylcarbaminsäure-m-Amidophenyläther: Eig. 694.
- Diphenylcarbaminsäure-p-Amidophenyläther: Bild., Eig. 694.
- Diphenylcarbaminsäure-p-Kresyläther: Eig. 694.
- Diphenylcarbaminsäure-m-Nitrophenyläther: Bild., Eig. 694.
- Diphenylcarbaminsäure-p-Nitrophenyläther: Bild., Eig. 694.
- Diphenylcarbazon: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Zus., Verh. 1273; Darst. durch Einw. von Phosgen auf Phenylhydrazin 1274.
- Diphenylcarbazon: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1273 f.
- Diphenylcarbinol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Diphenylchloroessigsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallform 1966.
- Diphenylchloroessigsäureanilid: Verh. 1967.
- Diphenyldiacetamid: Bild. neben anderen Producten beim Erhitzen von Acetonitril mit Phenylessigsäure, beim Erhitzen von Phenylacetonitril mit Phenylessigsäure, beim Erhitzen von Phenylacetonitril mit Essigsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Diphenyldihydrochinoxalin: Bildung, Const., Eig., Schmelzp. 984.
- 1,3-Diphenyl- $\alpha,\beta$ -dihydronaphtochinoxalin: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 985 f.
- Diphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Darstellung 1063.
- Diphenyldihydropyridazon: Bild. 1918; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1920.
- Diphenyldimethylazimethylen: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1265.
- Diphenyldi- $\beta$ -naphtylharnstoff, symmetrischer: Bild., Eig., Verh. 707.
- Diphenyldi- $\beta$ -naphtylharnstoff, unsymmetrischer: Bild., Eig. 707.
- 3-Diphenyl-4,5-diphenylpyrrolon: Bild., Eig., Verh. 925; Bild. 1531.
- Diphenyldisulfonamid: Eig., Lösl., Verh. 2064.
- Diphenyldisulfonanilid: Eig., Schmelzp. 2064.
- Diphenyldisulfonchlorid: Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 2064.
- Diphenyldisulfosäure: Bild., Eig., Salze 2064.
- Diphenylenazon (Phenazon): Unters. 1052; Darst., Schmelzp., Siedep., Eig., Verh. 1053.
- Diphenylenazonendioxyd: Zus., Darst., Eig., Verh., Schmelzp. 1052 f.
- Diphenylenazonmonooxyd: Darst., Eig., Verh., Schmelzp. 1053.
- Diphenylenhydrazon: Bild. durch Reduction 1054.
- Diphenylenketon: Bild., Verh. 933.
- Diphenylenmethansulfid: Bild., Unters. 1527 f.; Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1528.
- Diphenylenmethansulfon: Darst., Eig., Schmelzp. 1528.
- Diphenylenoxyd: Darst., Verh. 1362.
- Diphenylessigsäure: Bild. 675.
- Diphenylessigsäurenitril: Bild. 675.
- Diphenylfurazan: Const. 1163; Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1244.
- Diphenylfurazansulfosäure: Bild., Verh. 1244.
- Diphenylharnstoff: Darst., Schmelzp., Zus., Verh. 1202.
- Diphenylharnstoff, symmetrischer: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 986.
- Diphenylhydrazonopiansäure: Krystallf. 1829.

- Diphenylhydrazonphtalaldehydsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1902.  
Diphenylhydrazonphtalaldehyd. Calcium: Eig. 1902.  
Diphenylimidothiazolin: Zus., Schmelzp. 1095.  
Diphenylisobernsteinsäure: Bild., Eig., Lösl., Salze 1971.  
Diphenylisobernsteinsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1971.  
Diphenylisobernsteins. Baryum: Eig., Lösl. 1971.  
Diphenylisobernsteins. Blei: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylisobernsteins. Calcium: Eig., Lösl. 1971.  
Diphenylisobernsteins. Kalium: Eig., Lösl. 1971.  
Diphenylisobernsteins. Kobalt: Eig., Lösl. 1971.  
Diphenylisobernsteins. Kupfer: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylisobernsteins. Magnesium: Eig., Lösl. 1971.  
Diphenylisobernsteinsaures Nickel: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylisobernsteinsaures Silber: Eig., Lösl., Verh. 1972.  
Diphenylketazin siehe Bisdiphenylazimethylen.  
Diphenylketoxim: Verh. gegen Phosphorpentasulfid 1245.  
Diphenylmaleinäthylimid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1965.  
Diphenylmaleinsäure: Verh. gegen Natronlauge 1597.  
Diphenylmaleinsäureanhydrid: Einw. auf Phenyllessigsäure 1937; Condensation mit p-Tolylessigsäure 1960.  
Diphenylmethan: Bild. durch Reduction von p-Dinitrostilben 675; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
Diphenylmethyleinnamalazimethylen: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1265.  
Diphenylmethylenbenzalazin: Darst., Schmelzp., Lösl. 1265.  
Diphenylmethyleinnamalazin: Darst., Schmelzp., Lösl. 1265.  
Diphenylmethylenhydrazin: Darst., Löslichkeit, Eig., Schmelzp., Siedepunkt, Verh. 1263.  
Diphenylmethylenetetrazon: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1264 f.  
Diphenylmethylphenylazimethylen: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1265.  
Diphenylnaphtotriazin: Darst., Einw. von Brom, von Salpetersäure 1123.  
Diphenylnaphtylendiamin: Combination mit Nitrosodimethylanilin 2833.  
 $\gamma$ -Diphenyloxybuttersäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1579.  
 $\gamma$ -Diphenyloxybutters. Baryum: Eig. 1579.  
 $\gamma$ -Diphenyloxybutyrolacton: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1579.  
 $\alpha$ -Diphenyl- $\beta$ -phenylbenzoylpropionmethyamid: Bild., Eig., Verh. 925.  
Diphenyl-N-phenyl- $\alpha,\beta$ -dihydronaphtochinoxalin: Bild., Eig., Const., Verh. 948 f.  
Diphenyl-N-phenyldihydrophenylamidochinoxalin: Bild., Const., Eig. 984.  
Diphenyl-m-phenylendiamin: Condensation mit Ameisensäure 1005.  
Diphenylpiperazin: Bild. 854.  
 $\beta$ -Diphenylpropionsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1972.  
Diphenylpropionsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Lösl. 1072.  
Diphenylpropions. Baryum: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Blei: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Calcium: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Eisen: Eig., Verh. 1972.  
Diphenylpropions. Kobalt: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Kupfer: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Mangan: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Natrium: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Nickel: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropions. Silber: Eig., Lösl. 1972.  
Diphenylpropylalkohol: Darst., Eig. 1890.  
Diphenylsemicarbazid: Bild. 1274.  
Diphenylsulfamins. Ammonium: Bild., Verh. 2033.  
Diphenylsulfhydantoïn: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1935.  
Diphenylsulfocarbazid: Darst. durch Einw. von Thiophosgen auf Phenylhydrazin 1274; Bild. 1359.  
Diphenylsulfonpropyläther: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2040.  
 $\alpha,\beta$ -Diphenylsulfon- $\beta$ -thiophenylpropan: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Spaltung durch Alkalien 2039.

- Diphenyltetraketon: Unters., Bild., Eig., Verh. 1512.
- Diphenylthiocarbamid: Verh. 717.
- Diphenyl - p - toluidoesigsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallform 1966 f.
- Diphenyl-N-tolyldihydrotoluchinoxalin: Bild., Const., Eig. 984.
- Diphenyltrimethylenglycol: Bild. neben anderen Producten, Eig., Schmelzp. 1889.
- Diphenylurazin: Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 1275.
- Diphtalimidoäthylsulfid: Bild., Eig. 835.
- Diphtalimidoäthylsulfid: Bild. 834, 837.
- Diphtalimidoäthylsulfon: Bildung., Eig. 837.
- Diphtalimidoäthylsulfoxid: Bild., Eig., Verh. 835.
- $\beta$  - Diphtalimidopropylsulfid: Darst. 827.
- Diphtheriebacillen: Unters. 2370.
- Diphtherietoxalbumin: Darst., Eig., Verh. 2370 f.
- Dipiperidyl: Verh. 849.
- $\alpha, \beta$ -Dipiperidyl: Unters. 2092.
- $\gamma$ -Dipiperidyl: Darst., Verh., Eig. 860.
- Dipiperidylisatin: Darst., Eig., Verh. 1317.
- Dipiperidylmonobromisatin: Darst., Eig., Verh. 1317; Darst., Eig., Ueberführung in Bromisatinblau 1318.
- Dipiperonylacrylsäureketon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1467 f.
- Dipropionamid: Bild. beim Erhitzen von Propionitril mit Propionsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Dipropylacetylanglycoldibutyrat: Zus. 1639.
- Dipropyläthylamin: Siedepunkt, Golddoppelsalz, Eig., Schmelzp. 826.
- Dipropylamin: Molekularrefraction und Dispersion 340.
- m-Dipropylbenzol: Darst., Eig. 749.
- p-Dipropylbenzol: Darst., Eig. 749, 758 f.
- m-Dipropylbenzoldisulfamid: Eig. 749.
- m-Dipropylbenzoldisulfosäure: Eig. 749.
- m-Dipropylbenzoldisulfos. Baryum: Eig. 749.
- m-Dipropylbenzoldisulfos. Kalium: Eig. 749.
- $\alpha$  - Dipropylbenzolsulfosäureamid: Eig., Krystallf. 759.
- $\beta$  - Dipropylbenzolsulfosäureamid: Eig. 759.
- Dipropylbenzolsulfosäuren: Bild. 759.
- $\alpha$  - Dipropylbenzolsulfos. Baryum: Eig. 759.
- Dipropylglycolsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh., Salze 1639.
- Dipropylglycols. Baryum: Eig. 1639.
- Dipropylmethylamin: Eig., Eig. des Platindoppelsalzes 826.
- Dipseudopropylcarbinol: Siedepunktbestimmung 234 f.
- Dipyridyl- $\alpha, \alpha$ -dicarbonsäure: Bild., Eig., Verh. 859.
- Dipyropentylen: Bild., Eig., Verh. 768.
- Diricinölsäure: Vork. im Türkischrothöl 2798 f.; Vork. im Rothöl, Verh. 2799.
- Disalicylbenzoïn: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1855.
- Disbenzolazoacetone: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1714 f.
- Disbenzolazoacetonephenylhydrazon: Bildung, Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1715.
- Dissociation: organischer Säuren (Affinitätsconstanten), Unters. 68; mehrbasischer Säuren, Unters. 74 ff., 76; Unters. 175; der Lösungen in Ionen, Unters. 182; Unters. des Dissociationsgesetzes der Gase 259; von Stickstoffperoxyd 260; Constanz der Dissociationsspannung 260 f.; von Chlorstrontium, Kupfersulfat, Natriumcarbonat 261; elektrolytische 261 f.; des Phosphoniumbromids, des Magnesiumoxyds 263; des Amylenbromhydrats 263 f.; der neutralen Amine, Salze der Fettreihe, der mehrbasischen Säuren 264; des Salmiaks 374 f.
- Dissociationstheorie: der Rotation 108.
- Disuccinimidodihydroxamsäure: Darst. 1182; Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1185 f.
- Disuccinimidodihydroxams. Blei: Eig. 1186.
- Disuccinimidodihydroxams. Kupfer: Eig. 1186.
- Disuccinimidodihydroxams. Silber: Eig. 1186.
- Disulfamin-p-toluylsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Salze 2057.
- Disulfone: Verseifbarkeit 2040.
- Disulfonsulfide: Unters. 2040.
- Ditannacetessigsäure-Aethyläther: Bildung, Eig., Lösl., Verh. 2001.
- Ditetrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh., Darst. einiger Salze 952.
- p-Dithioacetylphenylamin: Darstellung, Schmelzp., Verh. 1364 f.

- Dithiocarbamidossulfins. Amidossulfime: Unters. 1180.
- Dithiocarbamins. Ammonium: Bildung von Rhodaninsäure 667 f.
- Dithiocarbamins. n-Phenylosotriazylamin: Bild., Schmelzp., Eig. 1111.
- Dithiocarbonsäure: Unters. 1604.
- Dithiocarbonsäure-Phenyläther: Darst., Unters. 1604 f.
- Dithiocarbonsäure-p-Tolyläther, isomere: Bild. 1605.
- Dithiocarbons. Kali: Bild. durch Einw. von Kali auf Schwefelkohlenstoff 1605.
- Dithiokohlensäure-Di-m-chlorphenyläther: Eig., Verh., Lösl. 1375.
- Dithiokohlensäure-Di-o-chlorphenyläther: Verh. gegen Kalilauge 1377.
- Dithiokohlensäure-Di-p-chlorphenyläther: Eig., Lösl., Schmelzp. 1377.
- Dithiokohlensäuren: isomere Ester, Unters. 1604.
- Dithiokohlens. Kalium: Darst., Verh., Eig. 1363 f.
- Dithionsäure: Bild. durch Einw. von Jod auf Natriumsulfid, Best. 409; Nichtbild. mittelst Natriumsulfid 410.
- Dithiophenylamin: Bild. 1365.
- Dithiotetra- $\beta$ -naphthylharnstoff: Bild., Eig. 706.
- Di-p-toluidochinon: Bild. bei der Zerlegung von p-Toluazophenin 926.
- Ditoluidotoluchinon: Bild. bei der Zerlegung von Azotolin 926.
- Di-p-tolylamidomethylenphenyl-o-phenylenguanidin: Bild., Verh. 883.
- Di-p-tolylamidomethylen-p-tolyl-o-phenylenguanidin: Bild. 884.
- p-Ditolylcarbazon: Zus., Darst., Schmelzpunkt, Eig., Lösl. 1120 f.
- Di-o-tolylformamidin: Bild., Schmelzp. 932.
- Di-p-tolylformamidin: Bild., Schmelzp. 932.
- Di-o-tolylharnstoff: Bild., Schmelzp. 932.
- Di-p-tolylharnstoff: Zus., Darstellung, Schmelzp., Verh. 1201.
- Di-p-tolylketon: Bild. 1487.
- Di-p-tolylketonketoxim: Eig., Schmelzp. 1487.
- p-Ditolylsulfocarbazon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1120.
- p-Ditolylsulfocarbazon: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1120.
- Ditolylsulfonpropyläther: Bildung, Eig., Schmelzp. 2041.
- Ditolylthiocarbamide: Verh. von Isomeren 718.
- Di-o-tolylthiocarbazon: Zus., Darst., Eig., Verh., Schmelzp., Lösl., Verh. 1121 f.
- Di-o-tolylthiocarbazon: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1122.
- Di-o,m-tribrom-p-toluidin: Bildung, Eig., Schmelzp. 2049.
- Dixylylenammoniumhydroxyd: Eig. des Golddoppelsalzes, des Platindoppelsalzes 900.
- Dixylylenammoniumjodid: Eig. 900.
- Dixylylenammoniumperbromid: Eig. 900.
- Dixylylenammoniumperjodid: Eig. 900.
- Di-p-xylylketon: Bild. 1487.
- Dixylylthiocarbamid: Verh. 718.
- Dodecylenalkohole: Vork. im Erdöl 2794.
- Doppelbindungen: Theorie 106.
- Doppelgährverfahren: für Bier, Wein, Obstwein 2740.
- Doppelschwefels. Salze des Rubidiums: Krystallf. 481 f.; mit Eisen und Cadmium, Krystallf. 482.
- Dowsongas siehe Mischgas.
- Drainagewässer: Fortführung des Nitratsstickstoffs 2697.
- Drehungsvermögen, optisches: Unters. 110; Berechnung 110 f.; Gesetze eines Moleküls 112; siehe Licht.
- Druck: von festen Körpern 23; Wirk. des Druckes in Systemen 28; Einfluss auf Flammenspectra 348.
- Druck, kritischer: von Fluorbenzol und Chlorbenzol, Brombenzol und Jodbenzol 140; Beziehung zur kritischen Temperatur 220.
- Dulcitol: Vergärung mit, Untersch. von Mannitol 2341.
- Düngemittel: Best. von Stickstoff 2509.
- Düngemittel, animalische: Unters. 2706.
- Dünger: Unters. 2551; Best. von Stickstoff und Phosphorsäure, Wirk. einer feineren Mahlung, Feuchtigkeitsverlust 2552; Unters. 2564; Anw. von Kohlen- und Coaksaschen 2704; Wirk. von Eisensulfat, Entwerthung des Stalldüngers durch Auslaugen, durch Gärung 2705; Anw. der Seidenraupenexcremente 2705 f.
- Düngerfabriken: Unters. der schädlichen Dämpfe 2702.
- Düngermischung, explosive: Bestandth. (Kohlenkohle, Chilisalpeter, Glycosen), Unters. 2699.
- Düngung: Wirk. der Kalisalze 2699; Anw. von Salpeter und Ammoniak, Versuche auf einem römischen Acker 2698, mit Sommergerste 2698 f.; für

- Kartoffeln, Anw. von Kalisalzen 2699;  
Wirk. von Kali-, Ammoniumsulfophosphat 2700; Ammoniumphosphat 2701;  
Versuche mit Thomasschlacke 2703.  
Dünndarm: chem. Vorgänge 2320.  
Durylsäure: Darst. 903.  
Dynamit: Explosivkraft 2669.  
Dynamitpatrone: Verh. bei der Explosion 374.
- Ebullioskop: neues 2591.  
Ecgonin: Const. 2100; Reactionen 2547 f.  
R-Ecgonin: Verh. bei der Oxydation 2095.  
R-Ecgonin-Methyläther: Verh. 2104.  
Ecgoninsäure: Bild., optische Eig. 2095;  
Bild. bei der Oxydation des Tropigenins, des Tropins 2096; Bild. neben Tropinsäure bei der Oxydation von Pseudotropin 2107.  
Ecgonylcocasäure: Bild., Identität mit Cocrylecgonin, Eig. 2108.  
Ecgonylcocas. Kupfer: Eig., Zus. 2108.  
Ecrasit: Darst., Eig. 2663.  
Edelmetalle: Einw. von Baryumsuperoxyd 485.  
Egypten: Bild. von Erdöl 2792.  
Eichenrindengerbsäure: Verh. bei der Reduction 2210.  
Eidotter: Wärmewerth pro Gramm 258.  
Eieralbumin: Molekulargewicht 123 f., 124 f.; Wärmewerth pro Gramm 258;  
Zersetzung durch Salpetersäure, Verh. der Nitroverb. gegen Fehling'sche Lösung 1323; Spaltungsproduct der Eiweißkörper 2191; krystallinisches, Darst., Eig., Molekulargewicht 2194.  
Eikonogen: Anw. von Patronen, Anw. als Entwickler 2849; Ersatz der Soda durch Lithiumcarbonat im Entwickler 2850.  
Einatomigkeit: der Metalle, des Zinks, des Cadmiums, des Bleies, des Zinns, des Kupfers, des Natriums 126.  
Einschmelzröhren: Verschluss 2590.  
Eis: Unters. des Dampfdruckes 31.  
Eisen: Atomgewicht 79; Vereinigung mit Kupfer unter Wärmeentwicklung 103; Wärmeleitfähigkeit 231; Vork. eines elektrischen Stromes beim Drillen 299; Abfall des Magnetismus 315; Magnetisirung 315, 316 f.; Einfluss der Temperatur auf die Magnetisirung 317; Magnetismus und Recalescenz 317 f.; Magnetismus und Atomgewicht 320; thermoelektrische Eig., Einfluss der Magnetisirung 320 f.; directe Umwandl. in Troilit 383; Verh. gegen Chlor und Brom 394; Einw. von Fluor 399; Einw. von Nitrosylchlorid 428; metallisches, Einw. von Salpetersäure 433 f.; Passivität 434; Corrosion, passiver Zustand 510; Durchgang von Wasserstoff 510 f.; Kohlung durch Diamant 511 f.; Verb. mit Kohlenoxyd 512 f.; metallisches, Verh. gegen Kohlenoxyd 515 f.; Verb. des metallischen mit Kohlenoxyd 518 f.; salzartige Verb. mit Alkalien, Bild., Eig. 520; Verh. bei der Reduction 535, gegen Säuren 559; Ausscheid. und Resorption 2308; Resorption aus Harn, bei Zuführung verschiedener Substanzen 2308; Verh. im Blut 2325; elektrolytische Fällung 2402, 2404; elektrolytische Scheid. von Kobalt, von Nickel 2406; Best. in Schlacken 2461, in Legierungen 2474; Trennung von anderen Metallen bei Gesteinsanalysen 2478; Best. des Mangans 2481; Best. als Oxydul, colorimetrische Best., Best. in Weinen, colorimetrische Best. mit Rhodansalz, Unters. 2487; Anal. 2488; Scheid. von Aluminium und Chrom mit Mangansuperoxyd 2490; Best. von Kupfer 2503; Best. in Weinen 2579; Darst. durch Elektrolyse 2593; Rückkohlung von flüssigem entkohltem 2603; Haltbarkeit gegen chem. Einflüsse, Wirk. von Salzsäure, Classificirung der im Handel vorkommenden Sorten 2604; kritische Temperaturstadien 2605; Kohlenstoffgehalt, Carbid-Härtungskohle, Graphit 2606; schmelzender Zusatz für Härtezwecke, Schwefelabscheidungsverfahren 2607; Einw. von im Wassergas enthaltenem Kohlenoxyd, Bild. von Eisenkohlenoxyd 2607 f.; Corrosion, Verh. beim Rosten, galvanische Bronzierung 2608; sp. G. seiner Legirung mit Nickel 2609; siehe Roheisen; siehe Spiegeleisen; siehe Stahl; siehe Thomaseisen.  
Eisalbuminat: Bereitung einer resorbirbaren Verb. 2195; Verh. gegen Inductionselektricität 2345.  
Eisencarbonyl(Eisenkohlenoxyd): Darst. aus Eisenoxalat, Eig., Verh. 514 f.; Bild. aus metallischem Eisen und Kohlenoxyd 516; Bild. beim Hochofenproceß 519; siehe auch Eisenkohlenoxyd.  
Eisenerze: Schmelzen, vom chemischen Standpunkt betrachtet 2600.



- Eisenhydroxyd:** Molekulargewicht des colloidalen 123.
- Eisenkohlenoxyd:** Zus., Darst. 513; Bild. aus im Wassergas enthaltenem Kohlenoxyd und Eisen 2608; siehe auch Eisencarbonyl.
- Eisen-Kupferelemente:** thermoelektrische Kräfte 270.
- Eisenlegirung:** kritische Punkte 216.
- Eisenmangan:** Verh. zu Kohlenarten 2606.
- Eisenoxyd:** Einw. von Schwefel 386; Bestimmung in Phosphaten 2443, 2444 f.; Verh. 2464; Bestimmung bei Gegenwart von Phosphorsäure 2471; Best. in Phosphaten, Trennung von der Thonerde 2489; magnetisches, Darst. 2637.
- Eisenoxydhydrat:** Verh. der colloidalen Lösungen 613.
- Eisenoxydul:** Anw. von Wasserstoff-superoxyd zur Oxydation der Oxydulverb. 2394; Verh. gegen Bromsäure 2396.
- Eisenpentacarbonyl:** Zus. 515.
- Eisensäuerling:** von Barkowtschina, Unters. 2617; französischer, Zus. (Tabelle) 2617 f.
- Eisensalze:** Verh. im Blut 2325.
- Eiweiß:** Molekulargewicht 124; kristallisirtes, Wärmewerth pro Gramm, Harnack's, Wärmewerth pro Gramm 258; Zers. von Blut- und Eieralbumin durch Salpetersäure (Verh. der Nitroproducte) 1323; Oxydation bei Gegenwart von Schwefel, Verh. gegen Druck 2192; Zers. 2252; Bedarf des gesunden Menschen, Umsatz im thierischen Organismus 2267; Einfluss der Kohlenhydrate auf den Zerfall 2270 f.; Verlust aus decorticirtem Brot 2272; Resorption 2273 f.; Einfluss organischer Säuren bei der Verdauung 2274; Werthbest. 2562; Vork. im Harn 2311; Best. 2550; siehe Albumin.
- Eiweißfäulnis:** Producte 2192.
- Eiweißkörper:** Synthese mit Baryt 2189; Const. als Polyharnstoffe, Spaltungsproducte 2190; Verh. bei der Biuretreaction 2550.
- Eiweißstickstoff:** Best. 2552.
- Eiweißstoffe:** Veränderungen bezüglich der Verdaulichkeit durch Erwärmen der Nahrungs- und Futtermittel 2275.
- Eiweißumsatz:** Verhältniß zur Arbeit, Unters. 2251 f.; Unters. 2267.
- Eiweißzersetzung:** Unters. 1323, 2252.
- Ellaggengerbsäure:** Bildung, Zus., Eig., Lösl. 2211.
- Ellagsäure:** Verh. 2211.
- Elasticität:** elastische Eig. und Temperatur der Körper 21; Verh. zur Dichte 25; Unters. fester Körper 150.
- Elasticitätsconstante:** Best. nach der Poisson'schen Constante und durch den Elasticitätscoefficienten für Glas, Krystallglas, Stahl, Kupfer, Messing, Metalldelta (Deltametall) und Blei 151.
- Elastin:** Wärmewerth pro Gramm 258; Vork. in Eischalen von Schlangen und Eidechsen 2318.
- Elektricität:** Hypothese für die Aetherlehre (Wesen der positiven) 18; Messung des Leitungswiderstandes in Glas, in mineralischen Oelen 22 f.; Leitfähigkeit substituirtter Bernstein-säuren, von Glutar- und Pimelinsäuren 69; Beziehung des molekularen Leitungsvermögens zur Molekularcohesion 175; elektrolytische Dissociation 261 f.; Zerstreuung, elektrische Ladung durch gleitende Reibung, Elektrisirung von Stahlnadelspitzen in der Luft 265; Elektricitätserrregung durch Reibung von Gasen an Metallen, durch Dampfreibung, elektrische Verdampfung, Entladungen einer Influenzmaschine 266; Best. von Dielektricitätsconstanten 266 f.; Dielektricitätsconstanten fester und flüssiger Körper 267, von Alkohol und Wasser 268, des Glimmers, dielektrischer Platten 269, von Dämpfen des Benzols, Toluols, Aethyläthers. Methylalkohols, Aethylalkohols, Methylformiats, Aethylformiats, Methylacetats, Aethylpropionats 270; schwingende Bewegung der Galvanometernadel beim Durchgang eines Thermostromes durch das Galvanometer, thermoelektrische Kräfte von Eisen-Kupferelementen 270; thermoelektrische Eig. des Quecksilbers und der sehr verdünnten Amalgame 270 f.; Messung starker Ströme mittelst Spiegelgalvanometer 271; elektrochemisches Aequivalent des Kupfers 271 f.; Best. des Verhältnisses der elektromagnetischen und elektrostatischen Elektricitätseinheit, Best. des Ohm, Widerstandsmessungen 272; Ausbreitungswiderstand von Strömen 272 f.; Anw. des Differentialinductors 273; Messung elektrischer Widerstände mit



Wechselströmen, mit Hülfe des optischen Telephons 274 f.; Anw. des Telephons, Modification der Wheatstone'schen Brücke 275; elektrische Leitfähigkeit von Metallplatten 275 f.; Leitungswiderstand von Zinnamalgamen, von Wismuthamalgamen 276; von Metallen, von Stahldrähten, von Wismuth 277; Verh. von Wismuth im Magnetfelde, Widerstand von Metallschichten, Veränderungen der Leitfähigkeit isolirender Substanzen 278; Leitfähigkeit fester Elektrolyte 278 f.; elektrische Leitungsfähigkeit der Salzsäure in verschiedenen Lösungsmitteln 279; Leitfähigkeit sehr verdünnter Kupferlösungen, Leitungsvermögen von Lösungen einiger Glieder der Fettsäurereihe (Oxalsäure) 280; elektrische Leitfähigkeit organischer Säuren und ihrer Salze 281 f.; Einfluß der Borsäure auf die elektrische Leitfähigkeit der wässrigen Lösungen organischer Säuren 283; Verh. dünner Niederschlagschichten gegen den Strom 283 f.; Leitung durch heiße Salzdämpfe, Leitungsvermögen heißer Gase, neue Form des Latimer-Clark'schen Normalelementes 285; thermoelektrisches Normalelement 285 f.; elektromotorische Kraft von Zellen mit reiner Salpetersäure, Secundärbatterien, Schwefelsäure-Accumulatoren 287; Chemie der Accumulatoren 287 f.; elektromotorische Kraft von Metallsalzen, Messung elektromotorischer Kräfte 288; elektromotorische Kraft von Legierungen 288 f.; Best. der elektromotorischen Kraft einer Platin-Cadmium-Elektrode 289; Verh. zum spec. Gewicht, zur chem. Affinität 290; Verh. von Chlorjod, Bromjod und Chlorbrom gegen die elektromotorische Kraft von Platinelementen 290 f.; Verh. zu Wärmetönungen 291; elektromotorische Kraft von Amalgamen 291 f.; elektromotorische Kräfte von Tropfelektroden aus Zink- und Cadmiumamalgamen 293; Theorie der Tropfelektroden, Berechnung der elektromotorischen Kraft inconstanter Ketten 294; elektrochem. Unters. über die Potentialdifferenz zwischen Metallen und Säuren 295 f.; zwischen Flüssigkeit und Gas, elektromotorische Kraft von Gasketten 296; Potentialdifferenz zwischen Lösungen,

Verhältniß der Stromarbeit zur chem. Energie 297; Verhältniß der elektromotorischen Kraft zur chem. Wärme 298; Verh. der elektrochem. Kräfte zum Druck 298 f.; Vork. von Strömen beim Drillen von Eisen-, Stahl- und Nickeldrähten, Selenzellen, Unters., photoelektrische Versuche 299; actinoelektrische Ströme 299 f.; elektrochem. Actinometer, Wirk. der Wärme bei der Elektrolyse, Elektrolyse mit Wechselströmen, Unters. 300; Elektrolyse von Schwefelsäurelösungen 300 f.; Elektrolyse von Sulfocyanaten, Chromit, Legierungen 301 f., des reinen oder mit Chlornatrium gemischten Chlorbaryums, Licht- und Wärmeerscheinungen bei der Elektrolyse, Elektrostenolyse, Elektrocapillarität, Theorie der Ionenwanderung 302; elektromotorische Kräfte der Polarisation 302 f.; Polarisation (Occlusion von Gasen) 303; elektrische Entladung: Wirk. auf Chlor und Brom, auf Gase, Entladung von Leydener Flaschen, Durchgang der Elektrizität durch Gase, Entladungserscheinungen in verdünnten Gasen, lichtelektrische Versuche (Apparate) 304; inducirte Ströme, elektrischer Lichtbogen zwischen einer Kugel und einer Spitze, Messung elektromagnetischer Strahlung, Stromunterbrecher 305; langsame elektrische Schwingungen (Oscillometer), Theorie des Inductionsapparates, der Hertz'schen Schwingungen, Widerstandsbestimmung 306; schnelle elektrische Schwingungen 306 f.; elektrische Drahtwellen, Untersuchung, elektrische Schwingungen 307; Unters. sehr schneller elektrischer Schwingungen 308 f.; Best. der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen, Resonanz der Hertz'schen Schwingungen 309; Dämpfung schneller elektrischer Schwingungen, zeitlicher Verlauf der Schwingungen 310; mechanische Wirkungen elektrischer Wellen 311; elektrische Schwingungen im Wasser, Ermittlung der Dielektricitätsconstanten aus der Wellenlänge der Schwingungen 311 f.; Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in isolirenden Flüssigkeiten, Best. 312; Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektrischer Wellen in Toluol 313; Best. der Dielektrici-

- tätsconstanten des Glases mittelst schneller elektrischer Schwingungen 313 f.; Messungen von Dielektricitätsconstanten 314; elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene in Flüssigkeiten 363 ff.; elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene für Säuren und Salzlösungen 365; elektrische Leitfähigkeit des überschwefelsauren Kaliums 414; Photoelektricität, galvanische Fortbildung des Lichtbildes 2847.
- Elektrolyse:** elektrolytische Wirk. von Kaliumsulfatlösung auf Zink 43 f.; Wirk. der Wärme, Gesetze für Wechselströme, von Schwefelsäurelösungen 300; von Sulfocyanaten, von Chromit, von Legierungen 301; von Chlorbaryum, Licht- und Wärmeerscheinungen, Elektrostenolyse 302; von Kaliumfluorid-Fluorwasserstoff 397 f.; von schwefels. Ammonium 415; Anw. zur Gewg. von Metallen 2593.
- Elektrometallurgie:** Rolle der organischen Chemie 2593.
- Elektrometer:** absoluter, Einrichtung und Theorie, Anw. zur Messung der elektrischen Arbeit, Thomsonscher Quadrantelektrometer 265.
- Elektrostenolyse:** Unters., Bezeichnung 302.
- Elementaranalyse:** Anw. von Quecksilberoxyd 2508.
- Elemente:** Stellung organischer Elemente im periodischen System, Genesis 14; Eig. der elektropositiven 18; Einw. auf einander 50; Entwicklung und Abstammung 90; periodisches System 90 ff.; Atomgewichtszahlen 92; Zerlegbarkeit in Metaelemente 93; Atomgewichte und Verh. 101; Unters. der räumlichen Lagerung 109; allotrope Zustände 114; Erk. der verwandten beim Uebergang in allotrope Formen 116; Magnetismus und Atomgewicht 319, 320; Unters. der Spectra 344; chem. Charakter der Spectrallinien 346.
- Emmensit:** Explosivkraft 2669.
- Energetik:** Studien zur Energetik 26 f.
- Energie:** Auffassung der Energie als Grundeinheit 27; Erörterungen von Anschauungen über den Begriff Energie 28; freie Energie, Unters. 30; von Elementen, Beziehung der Aenderung zur Volumänderung 114; Aenderung beim Uebergang in die allotrope Form: des Arsens 114, des Schwefels, Selens, Goldes, Silbers, Phosphors, Kohlenstoffs 115.
- Energie-Inhalt:** Erklärung des Begriffes 25 f.
- Enneachloracetessigsäure - Aethyläther:** Siedep. 1660.
- Ensilagefutter:** Zus., Verdaulichkeit 2712.
- Entropie:** Unters. 25; Vermehrung 220.
- Enzyme:** typische, Nachw. durch Leimgelatine 2581.
- Eosin:** Fluorescenz der Lösungen 355.
- Epichloramin:** Verh., Salze 841.
- Epichlorhydrin:** optische Constanten 334 f.; Vork. als Verunreinigung des Allylalkohols 1329; Darst., Verh. 1333 f.; Einw. auf Phenole 1395 f.
- $\beta$ -Epichlorhydrin:** Bild., Const. 1335.
- Epidibromhydrin:** Darst., Eig., Verh. gegen Natriumalkoholat 791.
- Epijodhydrine:** Bild. 1336.
- Erbinerde:** Darst. 508.
- Erbium:** Atomgewicht 79; Unters., Trennung von Didym 505 f.
- Erbse:** Zus. 2219.
- Erbsenkleie:** Verfälschungen 2709.
- Erbsenschrot:** Verfälschungen 2709.
- Erdalkalien:** Einw. von Schwefel auf die Sulfate, Nitrate und Chloride 386, Carbonate, Silicate 386 f.
- Erde, spanische:** Wirk. auf Würze, auf Bier 2768.
- Erden:** Einordnung ins periodische System 93; neue: gelbrothe und weisse, Darst. 503.
- Erdnufskuchen:** Zus. 2707.
- Erdnufskuchenfett:** Veränderlichkeit 2707.
- Erdnufskuchenmehl:** Zus. 2707.
- Erdnuföl:** Veränderlichkeit 2707; Elaidinreaction 2557; Reactionen 2558.
- Erdnufsschalenmehl:** Zus. 2713.
- Erdöl:** Entstehung 2791 f.; Bildung in Egypten 2792 f.; Const. der Sauerstoffverbindungen 2793 f.; Vork. in Payta 2793; Bild. saurer Verb. 2794 f.; Verwerthung der Abfälle für die Sodaerzeugung 2796; siehe auch Petroleum.
- Erdwachs:** Bild. 2791 f.
- Ericaceen:** andromedotoxinhaltige, Unters. 2234; andromedotoxinfreie, Unters. 2234.
- Erika (Farbstoff):** Darst. 2834.
- Ernährung:** Unters. bei freigewählter Kost 2266.
- Erstarrungspunkt:** isomorpher Gemische organischer Verbb. 33 f.; dreifacher

- Legierungen von Gold, Cadmium und Zinn 236.
- Erucasäure: Einw. von Nitrosylchlorid 655; Darst. aus Rüßöl 1812; Stereochemie 1904 f.
- Erythrit: Alkaliderivate, Lösungs- und Neutralisationswärme 245; Darst. von Alkaliderivaten 1338 f.
- Eserin: Verh. 2545.
- Essain: Darst., Eig., Verh. 2839 f.
- Essaeine: Darst., Lösl., Verh. 2839.
- Essenzen: Unters. 2742.
- $\beta$ -Essigcrotonsäure: Bildung isomerer Säuren, Eig., Anhydride, Ester, Salze 1662 f.
- Essigcrotonsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Siedep., Verh. 1663.
- Essigcrotons. Baryum: Eig., Lösl. 1663.
- Essigcrotons. Kupfer: Darst., Lösl., Eig., Zus. 1663.
- Essigcrotons. Silber: Eig., Lösl., Verh. 1663.
- Essiggährung: Einw. der Elektrizität, Einw. der Sonnenstrahlen 2332; Einw. des künstlichen Magensaftes 2333.
- Essigsäure: Verh. der Lösung in Benzol 40; Berechnung des Partialdruckes 41; AffinitätsgröÙe, berechnet aus dem Neutralisationscoefficienten für rothes und blaues Lacomöid 71; Beziehung von Molekulargewicht, den im Molekül vorhandenen Valenzen und dem isotonischen Coefficienten 94; Atomconstanten 98; Wärmebildung durch Compression 100; Dampfdrucke und Molekularvolumina 154 f.; kritische Daten 146; Dampfdichten, beobachtete und theoretische (Tabelle) 147; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 160; Molekularcohesion 175; Interpolationsformel für Lösungen 198; elektromagnetische Drehung, Unters. 365 f.; Einw. auf substituirte Thiocarbamide, Phenylthiocarbimid 719; Zwischenreaction mit Phenylthiocarbimid 719 f.; Einw. von Acetonitril (Tabelle), Bild. neben anderen Producten beim Erhitzen von Acetonitril mit Benzoësäure (Tabelle), Einw. von Propionitril (Tabelle), Einw. von Phenylacetonitril (Tabelle), Einw. von Benzonitril (Tabelle) 1598; Bild. neben Phenylpropionitril beim Erhitzen von Acetonitril mit Phenylpropionsäure (Tabelle), Bild. neben anderen Producten beim Erhitzen von Acetonitril mit Phenylessigsäure (Tabelle) 1599; Einfluß bei der Verdauung der Eiweißstoffe 2275.
- Essigsäure - Acetylcarbinol: Gewg. zur Darst. von Acetylcarbinol 1360.
- Essigsäureanhydrid: Wärmebild. durch Compression 100; Verh. gegen Chloral ammoniakverb. 1444.
- Essigsäure-Aethyläther: Wärmebildung durch Compression 100; Molekularcohesion 175; Molekularrefraction 333; Dispersion 341, 342.
- Essigsäure-Allyläther: Dispersion 342; Bild. 1830; Isomerie mit Allylacetat 1337.
- Essigsäure - Amyläther: Wärmebildung durch Compression 100.
- Essigsäure-Benzyläther: Dispersion 342.
- Essigsäure - Dimethylheptamethylenäther: Darst., Eig., Verh. 1495.
- Essigsäure - Glycidäther: Bild., Eig. 1338.
- Essigsäure - Isoamyläther: Dispersion 342.
- Essigsäure - Isobutyläther: Wärmebild. durch Compression 100; Dispersion 342.
- Essigsäure-Methylacetylcarbinol: Bild., Eig., Siedep. 1493.
- Essigsäure-Methylpropylcarbinol: Siedepunkt 649.
- Essigsäure - Methyl - p - tolylcarbincarbonyl: Darst., Eig. 755.
- Essigsäure - Methyläther: Geschwindigkeit chem. Reactionen in Gallerte 48; Geschwindigkeitscoefficient der Umsetzung mit einigen Basen 60; Wärmebild. durch Compression 100; Molekularcohesion 175; Best. der Dielektricitätsconstanten 270; Molekularrefraction 333; Dispersion 342.
- Essigsäure-Methylen - p, m - dioxybenzylglycol (Diacetat): Darst., Eig. 1393.
- Essigsäure-Penta-Erythritäther (Tetraacetat): Bild., Eig., Verh. 1341.
- Essigsäure-Propyläther: Wärmebildung durch Compression 100; Molekularcohesion 175; Dispersion 342.
- Essigs. Alkalien: Verh. 1589.
- Essigs. Anilguanidin: Bild., Eig. 682.
- Essigs. Benzenylamidin: Darst., Kristallform 864.
- Essigs. (o-ana-) Chinolindioxim (Diacetat): Darst., Eig. 1255.
- Essigs. Dimethylammonium: Verhalten gegen Bleisuperoxyd 2823.
- Essigs. Glycerin (Diacetat): Darstellung, Verh. 1328.

- Essigs. Glycerin (Triacetat): Bild., Eig., Lösl. 1328.  
 Essigs. Harnstoff: Darst., Eig., Bildungswärme 243.  
 Essigs. Kalium: Capillaritätsconstante 178.  
 Essigsaurer Kobalt: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366.  
 Essigs. Mangan: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366.  
 Essigs. Natrium: Capillaritätsconstante 178; Einfluss auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers 2541.  
 Essigs. Nickel: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366.  
 Essigs. Oxy- $\alpha$ -amyrin: Darst., Verh., Eig., Schmelzp., Lösl., Krystallform 1370.  
 Essigs. Oxy- $\beta$ -amyrin: Unters. 1370.  
 Essigs. p-Phenylbenzophenon: Bildung, Lösl., Verh., Schmelzp., Const. 1540.  
 Essigs. Silber: Verh. 1575.  
 Essigs. Uran: Verh. gegen Aethylalkohol 1589.  
 Essigs. o-m-Xylidin: Schmelzp. 872.  
 Ester: Geschwindigkeit der Bildung mittelst anorganischer Säuren 67; Eig. der Molekularvolumina 127; Nachw. im Alkohol 2519 f.  
 Ester, jodirter,  $C_{10}H_{17}OJ$ : Vork. im Erdöl 2794.  
 Eucalyptol: Darst., Unters. 2242.  
 Eucalyptusöl: Unters. 2242.  
 Eugenol: Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Vork. im Nelkenöl 2560.  
 Eulyt: Unters. 1476 f.  
 Euphorin: Wirk. 2327.  
 Eurhodine: Beziehungen zu den Indulinen, zu den Safraninen 927.  
 Euxanthon: Const. 1523 f.  
 Exalgin: Wirk. 2327.  
 Experimentalresultate: Reduction 181.  
 Explosion: von Knallgas 372; Explosionspunkt 373.  
 Explosionsgrenzen: brennbarer Gasgemische, Einw. der Temperatur 226 f.  
 Explosionswelle: Fortpflanzung 25; Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Untersuchung für Methylnitrat 222.  
 Explosivstoffe: Neuerungen in der Explosivstoffindustrie und Sprengarbeit, Ecrasit 2663 f.; Verbrennungstemperatur 2664; Entzündungstemperaturen 2665 f.; Einfluss der Luftverdünnung 2666; Favier's (Antigrisou, Grisoutit), Anw. 2668; Arbeitsleistung 2670.  
 Exsiccatoren: neue 2589.
- Extrakte: Unters. des Alkaloidgehaltes 2232.  
 Extractionsapparate: neue 2590.
- Fäcalstoffe: Beseitigung, Verwerthung 2713.  
 Färbeprocess: Theorie, Lösungserscheinungen 2821; Anw. von Permanganaten 2822; Vorgänge 2824.  
 Farben: Unters. 2560; Wetterechtheit der auf Textilstoffen angebrachten 2822.  
 Farbholzextrakte: Erhöhung des Färbvermögens 2825.  
 Farblacke: Bildung 2824; Herstellung 2825.  
 Farbstoff,  $C_{15}H_{14}N_4O$ : Bildung, Eig., Schmelzp. 1472 f.  
 Farbstoff,  $C_{24}H_{22}N_2O_5$ : Darst. aus p-Phenetidin, Acetyl-, Benzoyl-, Platin-, Leukoverb., Chlorhydrat 1438.  
 Farbstoff, citronengelber: Darst. 2830.  
 Farbstoff, zinnoberrother: Darst. 2830.  
 Farbstoffe: Aufnahme durch Krystallgefüge, Reinigung 13; organische, Lichtempfindlichkeit 353; Synthese 1305; natürliche gelbe, Unters., vegetabilische, Anw. 2825; der Indigoreihe, Bild. 2825 f.; gelbe bis orange-rothe basische, Darst. 2830; blaue bis grünblaue, Darst. 2836; basische, Bild. 2838; braune, Bildung 2839; schwarze, Darst. aus Amidoflavopurpurin, aus Amidoanthrapurpurin 2844 f.  
 Feigenwein: Vork. von Mannit, Darst., Eig. 2760.  
 Fenchelöl: Anw. zur Darst. von Fenchon 760.  
 Fenchon: Darst., Eig. 763.  
 Fenchendibromid: Bild., Verh., Eig. 763.  
 Fenchon: Darst. aus Fenchelöl, Eig., Verh. 760.  
 Fenchonoxim: Schmelzp., Eig. 760.  
 Fenchonoximanhydrid: Darst., Eig. 761.  
 Fenchonoximjodhydrat: Darst. 761.  
 Fenchonoximnitril: Verh. 761.  
 Fenchylalkohol: Darst., Eig. 762.  
 Fenchylamin: Darst. 761; Eig. des Chlorhydrats 761; Eig. 761 f.; Darst., Eig. des Platindoppelsalzes 762.  
 Fenchylchlorid: Darst., Eig. 762.  
 Fermente: reine, Anw. bei der Wein-gärung 2358; ungeformte, Nachw. im Blut 2575.

- Fermentproceß:** Unters. in den Geweben 2264.  
**Fernwirkungen:** chem. Unters. 43.  
**Ferricyankalium:** Eig., Scheid. 2493.  
**Ferriglycosat:** Darst., Eig. 2174.  
**Ferroaluminium:** Zus., Bestandtheile 2473; Anal. 2490 f.; Darst. 2598.  
**Ferrochrom:** Best. 2476; Anal. 2490 f.  
**Ferrocyankalium:** Eig., Trennung 2493.  
**Ferrocyankupfer:** Verh. der Niederschlagsschichten gegen den elektrischen Strom 284.  
**Ferrocyanwasserstoffs.  $\mu$ -Benzylpentoxazolin:** Eig. 1070.  
**Ferrocyanwasserstoffs.  $\mu$ -Cinnamenyloxazolin:** Eig. 1070.  
**Ferrocyanwasserstoffs.  $\mu$ -Cinnamenylpentoxazolin:** Eig. 1071.  
**Ferrocyanwasserstoffs.  $\beta$ -Methyl- $\mu$ -cinnamenyloxazolin:** Eig. 1071.  
**Ferrocyanwasserstoffs.  $\beta$ -Methyl-( $\mu$ )-mononitrophenyloxazolin:** Eig. 1068.  
**Ferrocyanwasserstoffs. ( $\mu$ )-m-Mononitrophenyloxazolin:** Darst., Eig. 1068.  
**Ferrocyanwasserstoffs.  $\mu$ -m-Mononitrophenylpentoxazolin:** Eig. 1069.  
**Ferrocyanwasserstoffsäures  $\alpha$ , m-Xylylmethylpyrazolon:** Darst., Eig. 1303.  
**Ferrosilicium:** Best. 2488; Anal. 2490 f.; Darst. durch Elektrolyse 2593.  
**Ferrotitan:** Anal. 2490 f.  
**Ferrowolfram:** Anal. 2490 f.  
**Ferulasäure:** Vork. 2245.  
**Fett:** von *Amanita pantherina*, Unters., von *Boletus luridus*, Unters. 2248; Synthese aus Fettsäuren im Organismus 2264; Verh. gegen Eiweiß 2275; Best. in Futtermitteln 2552; Best. in der Milch 2566; Best. in Milchproducten 2567.  
**Fettderivate, chlorirte:** Best. der Verbrennungswärme 255 f.  
**Fette:** Verh. gegen Jod 1917; Revision der Constanten, Unters. von verseifbaren und unverseifbaren Fetten, Apparat 2554; Best. von Glycerin 2555; Unters. 2569; Unters. durch Verseifung von Estern 2571; Nachw. im Wachs 2572; Verseifung 2801; thierische, Bleichverfahren 2802 f.  
**Fettholz (*Sarcobatus vermiculatus*):** Düngerwerth 2705.  
**Fettkörper:** hochmolekulare, erschöpfende Chlorirung 789; Verh. bei der normalen Keimung 2206; Best. in vegetabilischen Substanzen 2553 f.; Best. im Olein 2558; Nachw. in ätherischen Oelen 2559; Verh. 2746.  
**Fettsäureester:** Capillaritätsconstanten der Lösungen 176.  
**Fettsäuren:** Capillaritätsconstanten der Lösungen 176; isomere, sp. G. 1575; Verh. gegen Jod 1917; Trennung von den Harzsäuren 2525 f.; freie, Best. in Futtermitteln 2552 f.; freie resp. flüchtige, Best. in der Butter 2568; flüchtige der Butter, Vork., Eig., Verh. 2724; höhere, Darst. 2800; Best. des Erstarrungspunktes 2801.  
**Fettstoffe:** Acidität 2803.  
**Fibrin:** Zers. im menschlichen Organismus 2270; Bestandth. (Fibrinin und Fibrimin), Zus. 2288; Verh. gegen Mikroben 2319.  
**Fibrinferment:** Wirk. 2350.  
**Fibroin:** Wärmewerth pro Gramm 259; Vork. in Buntzellendeckeln der Wespen 2318; Drehungsvermögen 2817.  
**Fichte:** Ueberwallungsharze 2245.  
**Fichtenharz:** Nachw. im Bienenwachs 2572.  
**Fichtentriebe:** Unters. 2228.  
**Ficus Carica:** Unters. des Milchsafte 2221.  
**Filicin:** nichtgiftiger Bestandtheil des Filixextractes, Const. 2327.  
**Filixextract:** Vork. von Vergiftungen, Bestandth. 2327.  
**Filixsäure:** giftiger Bestandtheil des Filixextractes 2327.  
**Filterpresse:** Beschreibung 2586.  
**Filtration:** organischer Flüssigkeiten, Anw. flüssiger Kohlensäure 2341 f.  
**Filtrirapparate, neue:** 2587, 2589.  
**Filtrirgestelle:** Neuerungen 2586.  
**Firnisse:** Unters. 2560.  
**Fisetin:** Zus. 2218.  
**Fisetol:** Zus. 2219.  
**Flamme:** Leuchtkraft 2785; des Leuchtgases, Beschaffenheit 2790.  
**Flavopurpurin:** Bild. 2076; Bild. von Cyaninen 2842.  
**Flavopurpurinchinolin:** Eig. 2845.  
**Fleisch:** Wärmewerth pro Gramm 258; Vergasung 2787.  
**Fleischanalyse:** Prüf. 2552.  
**Fleischfaser:** Wärmewerth pro Gramm 258.  
**Fleischmehl:** Zus. 2707.  
**Fleischsaft:** Unters. der Basen 2280.  
**Fleischzwieback:** Zus. 2777.  
**Flintglas:** physikalische Eig. 2675.  
**Flüchtigkeitscoefficient:** der wässerigen Salzsäure 191 f.  
**Flüsse:** Verunreinigung 2714.  
**Flüssigkeiten:** Unters. der Ausdehnung



- 127; Best. der specifischen Volumina und deren gesättigte Dämpfe 138 f.; Verdunstung und Dampftension 162 f.; Apparat zur Best. der Compressibilität 168; Abhängigkeit der Capillarconstanten von der Temperatur und deren Bedeutung für die Theorie der Flüssigkeiten 169; Covolum der Gleichung, Oberflächenspannung, Verdampfungsgeschwindigkeit, Cohäsion, innere Reibung 170; Ausflusgeschwindigkeit 171; Capillarconstanten homogener 176; Molekulargewichtsbest., Molekularzustand 179; kritische Daten 180; innere Reibung 196 f.; homogene, Dampfdrucke 212; kritische Temperatur von Gemischen 218 f.; Best. der sp. W. oberhalb ihres Siedep. 233; Refraktionsvermögen 330; alkoholische, Prüf. 2519.
- Flugstaub: Verwerthung des bei dem Zinkblende-Röstofen abfallenden 2600.
- Fluophosphamid: Bild. 445.
- Fluor: Atomgewicht 79; Atomgewichtsbestimmung 81; Stellung im periodischen System 82; Atomdispersion 337; Apparat zur Einw. auf verschiedene Gase, Einw. auf Phosphortrifluorid 395; Darst. 396 f.; Verh. gegen Metalloide: Wasserstoff, Sauerstoff, Ozon, Schwefel, Selen, Tellur, Chlor, Brom, Jod 398; Stickstoff, Phosphor, Arsen, Kohlenstoff, Bor und Silicium 399; Verh. gegen Metalle: Kalium, Natrium, Thallium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen, Chrom, Mangan, Zink, Zinn, Wismuth, Antimon 399; gegen Blei, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold, Palladium, Iridium, Ruthenium, Verh. gegen Verb. der Metalloide: Wasser, Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxyd, Schwefel-, Salz-, Fluorwasserstoffsäure (?), Jod- und Bromwasserstoff, Salpetersäure, Ammoniak, Phosphorsäureanhydrid, Phosphorpenta- und -trichlorid 400; gegen Phosphorpentafluorid und -oxyfluorid, gegen arsenige Säure, Arsen-trichlorid, -trifluorid, Kohlenoxyd, -säure, Schwefelkohlenstoff, Kohlenstofftetrachlorid, Cyan, Bortrichlorid, Kieselsäure, Siliciumtetrachlorid, Verhalten gegen Verb. der Metalle: Chloride, Jodide, Cyanide, Oxyde, Sulfide, Nitride, Borstickstoff, Phosphide, Sulfate, Kaliumsulfat, Nitrate, Kaliumnitrat, Phosphate, Carbonate, Kaliumdicarbonat, Natrium-, Lithium-, Calcium-, Strontium-, Bleicarbonat, Natriumborat, Kupfer- und Zinkborat, organische Verb.: Kohlenwasserstoffe, und deren Halogen- resp. Nitroderivate, Alkohole, Aether, Aldehyde, Säuren, Aminbasen, Alkaloide 401; Einw. auf Platin 614; freies, Darst. 615; Ablagerungen seiner Verb. nach Fütterung mit Fluornatrium 2324; Best. im Fluornatrium 2422 f.; Best. neben Kieselsäure 2460 f.; Wirksamkeit seiner Verb. bei der Vergärung stärkehaltiger Substanzen 2752.
- Fluoräthyl: Darst., Eig., Siedep., Brennbarkeit, Verh. gegen Alkalien, Chlor, Lösl. 2077 f.
- Fluorantimon: Gewg. von Doppelsalzen 2636.
- Fluorantimon - schwefels. Ammonium: Krystallf. zweier Doppelsalze 448.
- Fluorarsen (Trifluorid): Einw. von Fluor 401.
- Fluorbaryum: Darst., Eig. 486.
- Fluorbenzol: kritischer Druck 140; Molekularvolumina der gesättigten Dämpfe 141; Tabelle 142; Verhältniß des Molekularvolumens zu dem von Brombenzol, von Chlorbenzol, von Jodbenzol 143, von Benzol bei correspondirenden Drucken 144; Refraction und Dispersion 336 f.
- Fluorbor: Einw. auf Nitrile, Verh. mit Cyanwasserstoff, Verh. 670.
- Fluorcalcium: Darst., Eig. 486; Darst. 2634.
- Fluorchrom (Chromsesquifluorid): Darst. 542.
- Fluorchrom (Hexafluorchrom): Reduction zum Sesquifluorid 542.
- Fluoren: Wirk. 2261.
- Fluorescein: Anw. zur Farbstoffdarst. 2837.
- Fluoresceinchlorid: Bild. basischer Farbstoffe mit Amidophenoläthern 2837 f.
- Fluorescenz: Fluorescenzlicht von Eosinlösungen, Wirk. auf den Zerfall von Molekulargruppen 355.
- Fluoride: Bildungswärme 241; Anw. zur Reinigung von Hefe 2751 f.; Einfluß auf die Lebensthätigkeit der Hefe 2752; lösliche, Einfluß auf die Diastase 2752 f.
- Fluorisopropyl: Siedep. 2079.
- Fluorkalium: Capillaritätsconstante, Zus. 178; Elektrolyse in Fluorwasserstoff 397 f.
- Fluornatrium: Anal., Prüf. auf Kieselsäure, Schwefelsäure, Chlor 2422 f.

- Fluoroxymolybdäns. Kalium: Verhalten gegen Wasserstoffsuperoxyd 550.
- Fluorphosphor (Oxyfluorid): Bild. 444.
- Fluorphosphor (Pentafluorid): Darst. durch Einw. von Fluor auf Phosphor-trifluorid 395; Unters. 444 f.
- Fluorphosphorplatin (Platinphosphorfluorid): Darst., Eig. 615.
- Fluorplatin (Platinfluorür): Darst., Zus. 614.
- Fluorpropyl: Siedep. 2079.
- Fluorschwefelphosphor (Phosphorsulfosulfid): Bild. 445.
- Fluorsilber: Darst., Eig. 606 f.; Verh. des Silbersubfluorürs 607.
- Fluorsiliciumblei: Anw. zur Reinigung von Zuckerlösungen 2728 f., 2732.
- Fluorsiliciumeisen: Anw. zur Zuckereinigung 2729, 2732.
- p-Fluortoluolsulfonamid: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 2046.
- p-Fluortoluolsulfosäuresulfonid: Darst., Eig., Schmelzp. 2046.
- p-Fluortoluolsulfosäuresulfonidcalcium: Eig. 2046.
- p-Fluortoluol-o-sulfos. Baryum: Bild., Eig. 2045.
- p-Fluortoluol-o-sulfos. Kalium: Eig. 2045 f.
- Fluorverbindungen: Analogien mit Chlorverb. 83; Eig. in organischen Verb. 83 f.; Werth als Antiseptica in der Brennerei 2736.
- Fluorwasserstoff: Siedepunktsbest. 179; Zus. 402; Verh. gegen Phosphorsäureanhydrid 444.
- Fluorwasserstoffsäure (Flusssäure): Molekularformel der flüssigen 179 f.; Einw. von Fluor 400; Einw. auf Phosphorsäureanhydrid 444; Werth als Antisepticum in der Spiritusfabrikation 2736; Werth zur Vergärung von Dickmais, Verh. gegen Diastase 2737; Werth zur Vergärung von Dickmais 2741; Anw. in der Gährungsindustrie 2743; Anw. für reine Gährungen, Anw. des Verfahrens in Brennereien 2744; Einfluß auf die Lebensthätigkeit der Hefe 2752; Anw. zur Verzuckerung stärke-mehlhaltiger Rohstoffe 2753.
- Flussspat: Anw. für Prismensysteme 326; Unters. 487.
- Formaldehyd: Molekulargewicht, Beziehung zu den im Molekül vorhandenen Valenzen und dem isotonischen Coefficienten 94; Einw. auf Phenole 1441 f.; Einw. auf Gallussäure 1442; Verh. gegen Brenzcatechin, gegen Pyrogallol, gegen Resorcin 1442.
- Formamid: Wirk. 2323.
- Formanilid: Wirk. 2323.
- Formeln, körperliche: Anw. zur Darst. stereochemischer Beziehungen der Kohlenstoffatome 103.
- Formoxim: Unters. 1164; Verh., Beziehungen zum Trioximidomethylen 1165.
- Formyl-o-amidobenzamid: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh., Platindoppelsalz 1833.
- Formylamidobenzmethylamid: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Jodmethyl- und Hydroxyammoniumverbindung 1834 f.
- Formylcampher: Bildung, Verh., Eig., Schmelzp., Siedep. 1551 f.
- Formylcampheranilid: Eig., Schmelzp., Verh. 1552.
- Formylcampherkupfer: Bild., Zus., Eig. 1552.
- Formylcamphermethylanilid: Eig., Kristallform 1552.
- Formyl-p-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig. 1272.
- Formylcrotonsäure: Bild., Verh. 1930 f.
- Formyldi-o-amidobenzamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Platindoppelsalz 1834.
- Formylessigäthernatrium: Darst., Nachweis durch Condensation zu Umbelliferon und Cumalinsäure 1928.
- Formylessigsäure: Bild. 1925.
- Formyl-Fenchylamin: Verh. bei der Zers. 761 f.
- Formylglutaconsäure: Bild. 1925.
- Formylharnstoff: Verbrennungswärme 242; Bildungswärme 243.
- Formylmethylamidobenzamid: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh., Unters. 1835.
- Frauenmilch: Reaction gegenüber der Kuhmilch 2298.
- Fraxetin: Const. 2181.
- Fraxin: Const. 2181.
- d-Fructose: Configuration 2169.
- l-Fructose: Configuration 2169.
- Fuchsin: Bild. eines methylirten und oxäthylirten 881; Unters. seiner Bild. 914.
- Fuchsin, nitrites: Darst. 2833.
- Fucusol: Darst. aus Seealgen, Zers. in Methylfurfurol 1455.
- Fulminurs. Silber: Explosivkraft 2669.
- Fulminurs. Quecksilber: Explosivkraft 2669.



- Fumaranilsäure:** Bild., Eig., Schmelzp. 1674 f.
- Fumarsäure:** Umwandl. in Maleinsäure und die dabei stattfindenden Erscheinungen 106 f.; sp. G. (Tabelle) 1575; Bild. aus allo-Dibrombernsteinsäureäther 1595 f.; Bild. durch Umwandl. von Maleinsäure 1670 f.; Verh. gegen Halogenwasserstoffsäuren 1670 f.
- Fumarsäure - Aethyläther:** Molekularrefraction und Dispersion 339; Bild. 1595; Einw. von Natriummalonsäureäther, Bildung von Tricarballysäure 1633; Verh. gegen Natriummalonsäureäther 1634, gegen Isopropylmalonsäureäther 1635.
- Fumarsäure-Aethyläther, saurer:** Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh., Lösl. der Salze 1673.
- Fumarsäure - Aethyläthersilber:** Bild., Eig. 1673.
- Fumarsäure-p-Brombenzyläther:** Nichtbildung aus Maleinsäure-p-Brombenzyläther 1672.
- Fumarsäuredianilid:** Bild., Eig., Schmelzpunkt 1674.
- Fumarsäure- $\alpha$ -dinaphtalid:** Bild., Eig., Lösl. 1675.
- Fumarsäure-Methyläther:** Verh. gegen Methylalkohol 1593; gegen Natriummethylat 1594.
- Fumarsäure - Monoäthyläther:** Verh. gegen Brom 1673.
- Fumarsäure-p-toluidid:** Bild. aus Aepfelsäureditoluidid, Eig. 1675.
- Furazancarbonsäure (Azoxazolcarbonsäure):** Bild. 1177; Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1179 f.; Darst. durch Oxydation von Furazanpropionsäure, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1636.
- Furazancarbons. Kupfer:** Eig. 1180.
- Furazancarbons. Silber, primäres:** Eig. 1180.
- Furazancarbons. Silber, secundäres:** Eig., Verh. 1180.
- Furazanpropionsäure:** Verh. bei der Oxydation 1636.
- Furfuracrylsäure:** Darst., Schmelzpunkt 1756.
- Furfuracrylsäure - Aethyläther:** Darst., Unters. 1755 f.
- Furfuralbenzoylessigsäure-Aethyläther:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1890 f.
- Furfurallävulinsäure:** Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Salze 1698 f.
- $\beta$ -Furfurallävulinsäure, isomere:** Bild. 1699.
- Furfurbenzol:** Darst., Eig. 1945.
- Furfurin:** Bild. 662.
- Furfurisophtalsäure:** Darst., Eig., Lösl., Salze 1944 f.
- Furfurol:** Nachw. im Alkohol 2520; Best., Best. in Pflanzenstoffen 2528 f.; Titrirung 2529 f.; Best. 2530; Best. in Branntwein, Phlegmen 2749.
- Furfurolhydrazon:** Bild., Best. 2528.
- Furfurol-Natriumdisulfit:** Wirk. 2323.
- Furfurostilben:** Darst., Eig. 1455.
- Furfurphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin:** Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1064.
- $\beta$ -Furfururamidocrotonsäure - Aethyläther:** Bild. 702.
- Fuselöl:** Best. 2519; Nachw. in Spirituosen 2581.
- Futtermittel:** Unters. 2551 f.; Best. der Fettsäuren 2552; Anal. 2706; Veränderungen beim Einsäuern in Mieten 2708; Reismehl, Reisfuttermehl, Hafer-, Reis-, Erbsenkleie, Verfälschungen 2708 f.; Unters. von Häringskuchen 2713.
- Futtermittelfette:** Veränderlichkeit 2706 f.
- Gadolinerde:** Darst. 503.
- Gadolinit:** Anw. zur Darst. von Didym 506 f.
- Gährbottichkühlung:** Versuche 2741.
- Gährung, alkoholische:** Einw. der Temperatur 2333 f.; Anw. von Fluorverbindungen und Sulfiten 2737, 2741, von Schwefligsäure 2741; Verh. von Zuckerarten, Wirk. von Calciumsulfit 2747; Anw. von Fluorüren 2752.
- Gährungen:** verursacht durch den Pneumococcus Friedländer 2341.
- $\beta$ -Galactan:** Vork. in den Lupinen 2220.
- Galactose:** Wirk. auf das Drehungsvermögen von Dextrose und Lävulose 361; Benzoylirung 1371; Erk. 2172; Bild. durch Spaltung 2184; Vork. im Eucalyptushonig 2212; Verh. 2533.
- Galactosoxim:** Eig. 2170; Verh. 2171.
- Galactoxylan:** Unters. 2213.
- Galipidin:** Isolirung aus der Angosturarinde, Eig., Schmelzp., Salze 2119.
- Galipidinmethyljodid:** Bildung, Eig., Schmelzp. 2120.
- Galipin:** Isolirung aus der Angosturarinde, Eig., Schmelzp., Salze 2119.
- Galipinmethyljodid:** Bild., Eig., Schmelzpunkt 2119 f.
- Gallaminblau:** Darst. 2834.

- Gallerte: chem. Reaktionsgeschwindigkeit von Methylacetat in derselben 48 f.
- Gallium: Atomgewicht 79.
- Gallo- $\alpha$ -naphthylamid: Schmelzp. 2648.
- Gallo- $\beta$ -naphthylamid: Schmelzp., Verh. 2648.
- Gallusgerbsäure: Best. 2553.
- Gallussäure: Molekulargewicht 124; Bild. 1399; Einw. von Formaldehyd 1442; Umwandl. in Benzoësäure 2003; Best. 2553.
- Gallussäure-Methyläther: Krystallform 652.
- Galvanismus: Bild. galvanischer Ströme innerhalb Lösungen durch Bild. etc. von Ionen 45; siehe Elektrizität.
- Gambir: Best. von Gerbstoff 2526.
- Gasaustausch: respiratorischer des Menschen, Unters. 2252 f.
- Gase: Elasticität, Dichte der Gase, Untersuchung, Covolumen 25; Prüf. des Dalton'schen Gesetzes 152; Best. der Absorption in Wasser 152 f.; Lösl. in Wasser 156; Volumen- und Gewichtsbest. 160; Reibung 161; Einw. des Lichtes auf explosive 162; Verh., Theorie, Verflüssigung 164; gelöster und gasförmiger Zustand, Gastheorie der Lösungen 182; Analogien zwischen Auflösung von Gas und Salz 202; Diffusion durch Kautschuk 214; langsame Verbrennung von Gemischen 218; Explosionsgrenzen brennbarer Gasgemische durch Einw. der Temperatur 226 f.; Wärmeleitung 230; sp. W. bei constantem Volum 231; Dissociationsgesetz 259; heisse: elektrisches Leitungsvermögen 285; Occlusion durch Polarisation 303 f.; Wirk. der elektrischen Entladung, Entladungserscheinungen in verdünnten 304; Lichtbrechungsvermögen 332.
- Gasgemische: aus Luft und Wasserstoff bestehend, Compressibilität 157 f.; aus Luft, Stickstoff und Kohlensäure bestehend, Beziehung des Druckes zum Mariotte'schen Gesetz 158; brennbare, Explosionsgrenzen bei verschiedenen Temperaturen: Wasserstoff, Kohlenoxyd, Grubengas, Leuchtgas (Tabelle) 2670.
- Gasglühlicht: Unters. 2789.
- Gasindustrie: Neuerungen 2783; Unters. über das Vork. von Cyan 2783 f.
- Gasketten: elektromotorische Kraft 296.
- Gaskochofen, neuer: 2589.
- Gasmesser (Gasometer): Beschreibung verschiedener 2584; Füllung mit Chlormagnesium 2784; Verstopfung 2786 f.
- Gasreinigungsmassen: Maximalaufnahme-fähigkeit 2783; violetter Farbstoff 2784.
- Gasstrahlen: Verbrennung 220.
- Gasvolumeter: Verbesserungen 2391; Unters., Kritik, Anw. von Klammern, Anw. als Barometer 2585.
- Gaswechsel: des Organismus, Einw. von Essigsäure 2258.
- Gefrierapparat: für kryoskopische Molekulargewichtsbest. 118.
- Gefrierpunkt: Adhäsion beim Gefrierpunkt 30 f.; Best. für die Lösung von Jod in Jodkalium, von Anilin in Salzsäure 120; Best. der molekularen Depression für Phenol 121.
- Gehirn: Einfluss von Kochsalz auf die chem. Zus. 2284.
- Gelatine, explosive: Explosivkraft 2668.
- Gelatineemulsionen: Darst. von Chlorsilbergelatineemulsionen 2850 f.
- Gelbe Wurzel (*Daucus Carota*): Culturversuche 2711.
- Gelbrothe Erde (RO.): Darst. 503.
- Generatorgas: Unters. 2788.
- Gentisein: Bild., Eig., Verh., Schmelzp., Lösl. 2159; Darst., Triacetylverbindung 2215.
- Gentiseindimethyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Salze 2159.
- Gentisin: Unters. 2159, 2215.
- Gentisinmonomethyläther: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Salze 2159.
- Gentisinsäure: Darst. 2309.
- Geranial: Eig., Siedep., Unters. 2238 f.
- Geraniumessenz: Nachw. im Rosenöl 2559.
- Germanium: Atomgewicht 79.
- Germaniumdioxyd: Reduction 499.
- Gerbeprocess: Unters. 2819.
- Gerbmaterial: aus *Rumex hymenosepalus*, Unters. 2820.
- Gerbs. Chinin: Prüf. 2546.
- Gerbstoff: des Thees, Verh. 2209 f.; Best. 2526; Best. im Gambir 2526, in Sauerbrühen 2527, im Hopfen 2553; Veränderungen des Gehaltes in einigen Gerbematerialien 2819; Best. 2820.
- Gerbstoffe: Unters. 2209.
- Gerbstoffextracte: Entfärbung, Klärung 2819; Fabrikation 2820.
- Gerontin: Wirk. 2328.
- Gerste: Einfluss der Temperatur auf

- das Keimen 2206; Einfluss der Keimung auf die Bestandtheile 2740; Einweichen 2743; Anbauversuche mit Braugerste, Einweichen 2762; Keimfähigkeit, Best. des Weichgrades 2764; stickstoffhaltige Bestandtheile 2765.
- Gerstengummi: Unters. 2213.
- Gerstenmalz-Diastase: Darst., Unters., Zus., Verh. 2376 ff.
- Geschwindigkeitscoefficienten: von Basen bei der Zers. von Methylacetat, von Essigsäure-Methyläther 60; der Lactonbildung von  $\gamma$ -Oxysäuren 61.
- Gesundheitskaffee: Unters. 2776.
- Getränke, alkoholische: Wirk. auf den menschlichen Organismus 2741; Conservirung mittelst Elektrizität 2748; Behandlung mit Elektrizität, Ozon, Wasserstoffsperoxyd 2766.
- Getreide: hygienische Bedeutung der Decortication 2271; Entfettung 2746; Veränderungen des Wassergehaltes beim Lagern 2772.
- Gewicht, specifisches: Beziehung zum Atomgewicht 95; Berechnung der Dichte organischer Verb. 126; Best. an festen Substanzen 133; Beziehung zum Siedep. bei Flüssigkeiten 135 f.; der Schwefelsäure, Unters. 181 f.; Verh. bei Mischung zweier Flüssigkeiten 289; Verh. gegen Wärme und Elektrizität 290; Dichte des Sauerstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs 388, sowie des Nickelcarbonyls (Tabelle) 538.
- Gewichte: Erzielung internationaler 2592.
- Gewichtsanalyse: einfache und schnell ausführbare Methode 2386.
- Gewichtsbestimmung: von Gasen 160.
- Ghattigummi: Nachw. 2808.
- Gifte: Nachw. im Blute 2575.
- Gisleikase: Zus. 2726.
- Gläser: physikalische Eig. 2675.
- Glas: Leitungswiderstand und Druck 22 f.; Best. des Elasticitätsconstanten nach der Poisson'schen Constante, durch den Elasticitätscoefficienten, Best. des Compressibilitätscoefficienten und dessen Werthe 151; Dielektricitätsconstante 313; Herstellung für chemische Geräte 2675; Einfluss von Wasser auf verschiedene Sorten 2676; Lösl. in Wasser 2677 f.; Angriff durch Wasser, elektrische Best. desselben 2678; Aetzen, Mattätzen, Färbemittel, Fabrikation von Hohlglas 2679; Verzierung 2680 f.; Durchlässigkeit für Licht 2846.
- Glasplatten: Doppelbrechung schnell gekühlter 343.
- Gleditschia triacanthos L.: Anw. als Viehfutter 2710 f.
- Gleichgewicht, chem.: chem. Gleichgewichtszustand der Körper 23; Unters. am Phosphor 28 f.; von Systemen 29 f.; Unters. für drei Stoffe 34 f.; in Lösungsmitteln, Theilungscoefficient 37; zwischen Kaliumchlorat und Salzsäure 57.
- Glimmer: Best. der Dielektricitätsconstanten 269.
- Gliscrin: Bild., Lösl., Eig., Verh. 2373 f.
- Glucuronsäure, siehe Glycuronsäure.
- Glühofen: Anw. zur Herstellung von Knochenkohle 2731.
- Glutaconsäure: Bild. durch Zers. von (6)-Aethoxyl-(2)-pyridin-(3,5)-dicarbonsäure 1768.
- Glutaconsäure-Aethyläther: Eig., Siedepunkt 1702.
- Glutaminsäure: Verh. gegen Jodwasserstoff 1598.
- Glutarendiamidoxim: Bild. 1181.
- Glutarenimidodioxim: Bild. 1181.
- Glutarimidoxim: Darst. 1182; Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1185.
- Glutarimidoxim-Blei: Eig. 1185.
- Glutarimidoxim-Kupfer: Eig. 1185.
- Glutarsäure: Darst. 1584; Bildung aus Oxyglutarsäure 1708; Bildung 1733; Vork. im Rübensaft 2225.
- Glutarsäuren, substituirte: Leitfähigkeit 69.
- Glutenfibrin: Zers. durch Salzsäure 2191.
- Glutin: Verh. gegen Mikroben 2319.
- Glutinchondrin: Bild. aus Leim 2201.
- Glycämie: Unters. 2294.
- Glycerin: Ausflusgeschwindigkeit 172; Interpolationsformel für Lösungen 198; Molekularrefraction und Dispersion 339; krystallisirtes, Unters. 1326; aus Butterfett, Oxydation 1327 f.; Best. bei Gegenwart von Buttersäure 1638; Einw. auf die Kohlensäureausscheidung 2254; Umwandl. in Milchsäure 2368; Best., Wirk. der Gegenwart von Buttersäure 2520 f.; Best. in Fetten 2555, im Wachs 2571, im Wein 2576 f.; Darst., Anw., Unters., Geschichte 2652.
- Glycerinsäure, optisch-active: Unters. 1623.
- Glycerins. Calcium: Vergährung durch den Bacillus aethaceticus 2340 f.

- Glycerins. Calcium, opt. actives: Kry-  
stallf., Eig. 1623 f.
- Glycerins. Natrium, opt. actives: Eig.  
1623.
- Glycid: Darst., Siedep., Verh. 1836.
- Glyciddioxyd: Darst. 1338.
- Glycinäthylätherkupfer: Unters. 1610.
- Glycine: des o-Toluidins, des Mono-  
äthylanilins, Anw. für Indigofarb-  
stoffe 2826.
- Glycinium: Atomgewicht 79.
- Glycocoll: Wärmewerth pro Gramm  
259; Verh. gegen Jodwasserstoff 1597;  
Darst., Methode der Darst., Darst.  
von Salzen 1608 f.
- Glycogen: Molekulargewicht 122; Zers.  
durch Salpetersäure, Verh. des Pro-  
ductes gegen Fehling's Lösung  
1323; Verh. beim Stoffwechsel der  
Leber 2275 f.; Bild. in der Leber,  
Zerstörung in der Leber 2276; Bild.  
nach Aufnahme von Zuckerarten,  
Bild. in der Leber nach Einfuhr von  
Chloralhydrat 2277; Beziehungen  
seiner Bild. zur  $\text{NH}_2$ -Gruppe 2278;  
Verlauf der Ablagerung, Schwinden  
desselben 2278 f.; Vork. im Blute,  
Unters. seiner Reactionen 2294.
- Glycogenbenzoyläther: Unters. 1372.
- Glycons. Calcium: Verh. gegen Soda  
2730.
- Glycoprotein: Bild., Salze 2191.
- Glycosamin: Bild. 2200.
- Glycosaminbenzoësäureester: Unters.  
der Nebenproducte 840.
- Glycose: Bild. aus Trehalose, Conden-  
sation 2176; Bildung aus Stachyose  
2177; Bild. im Organismus bei Sauer-  
stoffmangel 2262; pathologische Bild.  
durch Blausäurevergiftung 2263;  
Verh. gegen Mikroben 2319; Bild.  
2337; Best. mit Cuprammoniumacetat  
2534.
- d-Glycose: Configuration 2169.
- l-Glycose: Configuration 2169.
- Glycosen: Farbenreactionen 2527, 2532.
- Glycosoxim: Darst., Eig., Schmelzpunkt,  
Lösl. 2170; Darst., Eig., Schmelzp.,  
Verh. 2171.
- Glycosurie: Unters. 2259; physiologische,  
Unters. 2311.
- Glycuronsäure: Bild., Lacton, Verh.  
2162; Bild. im Organismus 2163;  
Unters. 2172; Bild. 2200; Bild. bei  
der Oxydation im thierischen Orga-  
nismus 2261; Bild. während der Ca-  
renz 2311.
- (d)-Glycuronsäure: Configuration 2169.
- Glycuronsäuren, gepaarte: Unters.  
1951 f.
- Glyoxalcarbonsäure: versuchte Darst.  
1596.
- Glyoxalindicarbonsäure ( $\beta$ -Pyrazoldi-  
carbonsäure): Darst., Eig., Lösl.,  
Verh., Salze 1703 f.
- Glyoxalindicarbons. Ammonium: Eig.,  
Lösl. 1704.
- Glyoxalindicarbons. Kalium: Eig. 1704.
- Glyoxylsäure: Vork. im Rübensaft 2225.
- Göthit: Formel 521.
- Gold: Atomgewicht 79; Vereinigung  
mit Aluminium unter Wärmeent-  
wicklung 103; Energieänderung beim  
Uebergang in die allotrope Form 115;  
Einw. von Fluor 400, von Nitrosyl-  
chlorid 428; elektrolytische Trennung  
von Palladium, von Kupfer, von Ko-  
balt, von Nickel, von Cadmium, von  
Zink, von Platin, elektrolytische  
Best. 2401; Prüfung durch Elektro-  
lyse 2406; Gewg. aus goldhaltigen  
Antimonerzen in Portugal 2600; Ex-  
traction aus Erzen, Fällung aus Chlor-  
laugen 2611; mattes, Unters. der  
Flecke auf Goldgegenständen 2612.
- Gold-Aluminium-Legierungen: Erstar-  
rungspunkt, Schmelzp., Unters. 102.
- Gold-Cadmium-Zinnlegierung: Erstp.  
236.
- Gold-Platin-Legierung: Anw., Verh.  
2612.
- Goldblatt - Elektroskop: Construction  
264 f.
- Goldbronzefirnis: Herstellung 2807.
- Goldschwefel: Darst. 449.
- Granate, pneumatische: Unters. 2866.
- Graphit: Wärmebild. durch Compres-  
sion 99; Bild. aus kohligen Substan-  
zen 451; Modificationen 452; Ein-  
theilung der Arten 452 f.; Darst.  
künstlicher Krystalle 453; Vork. im  
Roheisen 2606.
- Graphitite: Benennung einer Graphit-  
gruppe 453.
- Grass-Tree Gum: Vork., Beschaffenheit,  
Anw. 2808.
- Gravivolumeter: Kritik des Apparates  
und der Methode 2585.
- Greenockit: Bild. aus Cadmium 384.
- Grisoutit: Anw. als Explosivstoff 2668.
- Grog: Zus. 2762.
- Grubengasindicator: Beschreibung 2586.
- Grünfutter: Zus., Verdaulichkeit 2712.
- Grundelemente: Unters. 14.
- Grundwasser: Zus. 2778.
- Guajacol: Wirk. 2328; desinficirende,

- antiseptische Wirk. 2348; Anw. als Entwickler 2854.
- Guanamine: Unters. 687.
- Guanidin: Unters. 682, 683; Condensation mit  $\beta$ -Ketonsäureestern 688; Einw. des kohlen. Salzes auf Dimethylacetessigäther, Unters., Einw. des kohlen. Salzes auf Benzoylessigäther 690.
- Guanidinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- Guanin: Wärmewerth pro Gramm 259.
- d-Gulonsäure: Bild., Verh. 2162.
- l-Gulonsäure (Xylosecarbonsäure): Untersuchung, Salze 2163 f.
- d-Gulonsäurelacton: Eig., Schmelzpunkt 2163.
- l-Gulonsäurelacton: Unters. 2164.
- i-Gulonsäurelacton: Eig., Schmelzpunkt, Verh. 2164.
- d-Gulonsäurephenylhydrazid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2163.
- l-Gulonsäurephenylhydrazid: Eig., Lösl., Schmelzp. 2164.
- d-Gulose: Bild., Verh., Eig., Const. 2162 f.; Configuration 2169.
- l-Gulose: Bild., Eig. 2164; Configuration 2169.
- l-Guloseosazon: Eig., Schmelzp., Lösl. 2164 f.
- l-Gulosephenylhydrazon: Eig., Lösl., Schmelzp. 2164.
- Gummi: Bild. aus Eierpilz 2213; Darst. aus *Ceratopetalum gummiferum*, aus *Ceratopetalum apetalum*, Zus. 2808.
- Gummi arabicum: Verh. gegen Fehling'sche Lösung, Zers. durch Salpetersäure 1323; Unters. 2807; seine Ersatzmittel 2808.
- Gummiarten der Arabingruppe: Unters. 2212.
- Gummide: Vork. im Holz 2814.
- Gummiflaschen: Anw. zur Aufbewahrung von Flusssäure 2589.
- Gusseisen: calorimetrische Unters. über den Zustand von Silicium und Aluminium 216.
- Guvacin: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Salze 2093.
- Gyps: Einfluss auf Stickstoffconserverung, auf Nitrification 2696; siehe schwefelsaures Calcium.
- Hämatit: Anw. 2637.
- Hämatoporphyrin: Vork. im Harn nach Genuss von Sulfonal 2316.
- Hämatoporphyrinurie: Unters. 2316.
- Hämatoxylin: Erk. im Wein 2758.
- Hämoglobin: Wärmewerth pro Gramm 258; Verh. bei der Eiweißresorption 2274; des Blutes, Gehalt unter verschiedenen Lebensbedingungen 2290; des Blutes, Unters. des Gehaltes unter verschiedenen Einflüssen 2291.
- Hämometrie: Studien an Thieren 2291.
- Häringskuchen, schwedischer: Anw. als Futtermittel 2713.
- Härtungskohle: Vork. im Roheisen 2606.
- Häute, thierische: Verh. 2815.
- Haferkleie: Verfälschungen 2709.
- Haferkörner: Unters. der Eiweißkörper 2222.
- Hafermalz - Diastase: Darst., Unters., Zus., Verh. 2377 f.
- Haferstroh: Vorkommen von Xylose 2528.
- Halogenderivate: der Kohlenwasserstoffe der Fettreihe, Reaktionsgeschwindigkeit 62; Einw. von Fluor 401; gesättigte und ungesättigte, Best. der Const., Verh. gegen Kalilauge 787; Darst. aus Nitroderivaten 798.
- Halogenverbindungen, aromatische: Substitution 798; Acetylierung 803.
- Hanfuchen: Zus. 2707.
- Harn: Wirkung auf das Drehungsvermögen des Taubenzuckers 358; Untersuchung bei melanotischem Sarkom 2295; Beziehungen des rothen Farbstoffs zum Indigoroth 2315; Best. von Harnstoff, von Harnsäure 2512; Nachw. von Santonin 2549 f.; Prüf. auf Harnsäure, auf Gallenfarbstoff 2572; Best. von Jodiden, von Zucker, Albumin, Kreatinin, Xanthinkörpern 2593 f.; von Menschen, Rindern, Hunden, Untersch. der Xanthinkörper 2574.
- Harnsäure: Wärmewerth pro Gramm 259; Synthese 736; Bild. 2305; Best. im menschlichen Harn 2306, 2512, im Harn 2572.
- Harnstoff: Dampfspannungen 195; Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; Verbrennungswärme 253; Wärmewerth pro Gramm 259; Verh. gegen Jod in Natronlauge 395; Einw. auf Benzol, Verh. gegen Acetessigäther mit Benzaldehyd 699; Bild. aus benzylthiocarbamins. Benzylamin 712; Darst. aus Arginin 2150 f.; Bild. 2304; Best. im menschlichen Harn 2306; Ausscheidung beim Menschen 2307; Verh. bei der Nitrification 2363; Best. durch



- das Ureometer 2511 f.; Einw. des elektrischen Stromes 2717.
- Harnzucker, linksdrehender: Unters. 2312.
- Hartgummi: physikalische Eig. 2810.
- Harz: von *Doona zeylanica*, Unters. 2245; Nachw. im Wachs 2572.
- Harze: Nachw. in ätherischen Oelen 2559.
- Harzkohle: Anw., Verh. 2412.
- Harzöl: Nachw. in fetten Oelen, in Mineralölen 2556.
- Harzsäuren: Trennung von den Fettsäuren 2525 f.
- Hautfibroin: Wärmewerth pro Gramm 259.
- Heber: Saugheber, für warme Flüssigkeiten 2586.
- Hefe: reine von Pasteur, Unters. resp. Cultur 2354 f.; Stickstoffgehalt in ihren verschiedenen Gährstadien 2357 f.; Unters. verschiedener Arten, Reinigung, Regenerirung 2737; Prüf. auf Gährkraft 2738; Stickstoffnahrung für Sprosshefe 2740; Ursprung der Weinhefe, Wirk. von Zuchthefer 2742; Darst. von Presshefe 2744; Wirk. von Invertin, Vergährungsfähigkeit ihrer Rassen 2745; Einw. der Wärme 2746; reine, Apparate zur Fabrikation 2751; Reinigung mit Fluorüren 2751 f.; Verh. gegen Fluoride 2752; Reinzuchtversuche mit Weinhefe 2754; Apparat zur Reinzucht 2764; obergährige, Anal., Unters. zweier Arten 2766.
- Hefeführung: Unters. 2737.
- Hefemaischverfahren: Unters. 2737.
- Hefepilze: Eintheilung 2746.
- Hefezellen: Vermehrung 2737.
- Hefnerlicht: Anw. 2784.
- Heideerde: Unters. 2691.
- Heidelbeerfarbstoff: Erk. im Wein 2758.
- Heizgas: Unters. 2788.
- Helhoft: Explosivkraft 2668.
- Helicin: Verh. im Thierorganismus 1360.
- Heliochrome: Unters. 2858.
- Hemicellulose: Unters. 2209.
- Hemimellibenzylaldehyd: Bild., Eig., Verh. 903.
- Hemimellibenzylalkohol: Bildung, Eig., Verh. 903.
- Hemimellibenzylamin: Darst., Eig. 902 f.
- Hemimellidin: Gemenge von Pseudocumidin und Hemimellidin, Bestandtheile des technischen Pseudocumidins 902.
- Hemiprotein: Spaltungsproduct der Eiweißkörper, Verh. gegen Salzsäure 2191.
- Heptaarabinanpentagalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2213.
- Heptaarabinantetragalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2212.
- Heptabenzoyllactose: Schmelzp. 2174.
- Heptabenzoylmaltose: Darst., Schmelzp. 1372; Schmelzp. 2174.
- Heptabenzoylsaccharose: Schmelzpunkt 2174.
- Heptachloracetessigsäure - Aethyläther: Siedep. 1660.
- Heptachlor-m-diketo-R-hexylen (Heptachlorresorcin): Darst., Eig., Schmelzp., Siedep., Verh. 1373.
- n-Heptan: Atomconstanten 98.
- Heptan: Molekularrefraction und Dispersion 338.
- Heptanaphten: aus kaukasischer Naphta, Unters. 775.
- Heptanaphtenalkohol: Bild., Verh. 1991.
- Heptanaphtenamin: Bild., Eig., Siedep., Verh. 1991.
- Heptanaphtencarbonsäure: Isolirung aus dem Erdöl von Baku 1989.
- Heptanaphtenonitril: Bild., Siedepunkt, Verh. 1990 f.
- Heptanaphtylen: Bild., Eig., Verh. 775.
- Heptanitrodiphenylhydrochinon: Schmelzp. 1429.
- Heptaruthens. Kalium: Verh. beim Erhitzen, Zus. 637.
- Heptaruthens. Natrium: Verh. beim Erhitzen, Zus. 687.
- Heteroalbumosen: Verh. 2274.
- Heteroxanthin: Unters. 2574.
- Hexaacetylinosit: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1350 f.
- Hexaarabinanpentagalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2213.
- Hexabenzoylinosit: Darstellung, Lösl., Schmelzp. 1351.
- Hexabenzoylmannit: Darst., Schmelzp. 1372; Schmelzp. 2174.
- Hexabrombenzol: Bild. durch Bromirung von m-Dinitrobenzol bei Gegenwart von Eisenchlorid 797; Bildung 1572.
- Hexabromtrithienyl: Bild. 1358.
- Hexachlorbenzol: Unters., Eig., Kristallform 800 f.;  $\alpha$ - und  $\beta$ -Modification, Darst., Scheid. 801 f.; Bild. statt Dichlortetrabrombenzol bei der Einw. von Phosphorchlorid auf Bromanil 1571.
- Hexachlor-o-diketo-R-hexen: Verhalten

- gegen Phosphorpentachlorid, Verh. beim Erhitzen 1514.
- Hexachlor-p-diketo-R-hexen: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1512 f.
- Hexachlor- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -R-penten,  $C_5Cl_6O$ : Isomorphismus mit Pentachlormonobrom- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -R-penten,  $C_5Cl_5BrO$  33.
- $\beta$ ,  $\gamma$ -Hexachlor-keto-R-penten: Bildung neben der  $\gamma$ ,  $\gamma$ -Verb. 1514.
- $\gamma$ ,  $\gamma$ -Hexachlor-keto-R-penten: Bildung 1514.
- Hexadecylmalonaminsäure: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1810.
- Hexadecylmalonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Salze 1810 f.
- Hexaglycosen: Unters. 2171.
- Hexahydrobenzoësäure: Bild., Schmelzpunkt, Eig., Verh. 1815.
- Hexahydrobenzoësäureamid: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1815.
- Hexahydrobenzoësäure - Methyläther: Siedep. 1815.
- Hexahydrobenzoës. Calcium: Eig. 1815.
- Hexahydrobenzoës. Silber: Bild., Lösl., Verh. 1815.
- Hexahydrobenzol: Darst. durch Hydrierung des Benzols 747.
- fum-Hexahydromellithsäure: Verbrennungswärme 255.
- Hexahydronicotin: Bild., Eig., Siedep. 2091 f.
- Hexahydronicotinsäure (Nipicotinsäure): Bild., Unters. 1724.
- cis-Hexahydroterephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- fum-Hexahydroterephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- fum-Hexahydroterephthalsäure - Dimethyläther: Verbrennungswärme 254.
- Hexahydroterephthalsäure - Phenyläther: Isomorphie 7.
- Hexamethoxybenzil: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1999.
- Hexamethoxybenzilsäure: Bildung, Eig., Lösl., Verh. 1999.
- Hexamethoxydesoxybenzoïn: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1999 f.
- Hexamethylenamin: Unters., Verh., Bild. von Additionsproducten 840.
- Hexamethylencarbonsäuren: Synthese 1783 f.
- trans*-Hexamethylendicarbonsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Salze 1785.
- cis*-Hexamethylendicarbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Silbersalz 1786.
- cis*-Hexamethylendicarbonsäureanhydrid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1786.
- trans*-Hexamethylendicarbonsäureanhydrid: Bild., Verh. 1786.
- Hexamethylendicarbonsäure - Methyläther: Siedep., Bild. 1785.
- Hexamethylendicarbonsäuren: Darst., Unters. 1784 f.; isomere, Bild. 1787.
- cis*-Hexamethylendicarbons. Calcium: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1785.
- Hexamethylentetracarbonsäure: Darst. aus Propantetracarbonsäure 1787.
- (1, 1, 3, 3) - Hexamethylentetracarbonsäure: Bild., Eig., Lösl., Unters., Silbersalz 1784.
- Hexamethylentetracarbonsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 1784.
- Hexamethyltriamidodiphenyltolylmethan: Bild., Eig. 923.
- Hexamethyltriamidophenylditolylmethan: Darst., Eig. 921.
- Hexamethyltriamidotriphenylsulfenbromid: Eig., Schmelzp., Lösl. 2043.
- Hexamethyltriamidotriphenylsulfenchlorid: Darst., Eig., Salze 2042.
- Hexamethyltriamidotriphenylsulfenchlorid-Chlorplatin: Bild., Eig., Schmelzp. 2042.
- Hexamethyltriamidotriphenylsulfenchlorid-Chlorquecksilber: Bildung, Eig., Schmelzp. 2042 f.
- Hexamethyltriamidotriphenylsulfenhydroxyd: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2043.
- Hexamethyltriamidotriphenylsulfenjodid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2043.
- Hexamethyltriamidotritolylmethan: Darst., Eig. 922.
- Hexamethyltriamidotrixylylmethan: Darst. aus Dimethyl-s, m-xylidin, Eig., Verh. 922.
- n-Hexan: Atomconstanten 98; Verbrennungswärme 255.
- Hexanaphtencarbonsäure: Unters. 1814.
- Hexanitrocellulose: Zers. durch alkalische Lösungen 1323.
- Hexanitrodiphenylhydrochinon: Eig., Schmelzp. 1429.
- Hexanitrodiphenylresorcin: Bild., Verh. 1429.
- Hexanitroorcinaurin: Bildung, Verh. 1997.
- Hexaoxyanthrachinon: Darst., Eig. 2844.
- Hexinsäure: Best. der Leitfähigkeit 1679.
- Hexosen: Verh. zu Orcin-Salzsäure,



- Verh. zu Phloroglucin - Salzsäure 2173.
- Hexylendioxyd: Darst., Eig., Siedep., Lösl., Verh. 1334.
- Hexylenglycoloxyd: Darst., Eig., Siedep., Verh. 1334 f.; Chlor-, Jod-, Bromverb. 1335.
- Hexylglyoxalindicarbonsäure: Bildung, Eig., Verh. 1705.
- Hexylmethylcarbinol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Hexylphenyldihydro -  $\beta$  - naphtotriazin: Zus., Darst., Schmelzp. 1064.
- 2-Hexyl- $\beta$ -pyrazol: Schmelzp. 1705.
- Hexyl-p-tolyldihydrotolutriazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1064.
- Hirsebier: Unters. 2770.
- Hippursäure: Wärmewerth pro Gramm 259; Bild. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2260.
- Hochdruckmanometer: Construction, Unters. 162.
- Hochmoorboden: Eig. als landwirthschaftliches Culturmedium 2691; Wasser-, Temperaturverhältnisse 2692.
- Hochofenschlacken: granulirte, Eig., Bildungstemperaturen, Verwerthung, Verwendung in England, Bildungstemperaturen 2601; Entschwefelung, chem. Const. 2602; Anw., Unters. 2603.
- Hohlgläser: mit goldigem Oberflächen-schiller, Fabrikation 2679.
- Hollunderbeersaft: Anw. in der Mafs-analyse 2410.
- Holz: Verh. 2811.
- Holzfaser: Zers. durch Salpetersäure, Verh. der Nitroverb. gegen Fehling'sche Lösung 1323.
- Holzkohle: Verh. 2412.
- Holzschliff: Schätzung im Papier 2563.
- Holzsubstanz: Unters. 2813.
- Homobenzenylamidoxim: Verh. gegen Benzolsulfosäurechlorid 1201.
- p-Homobenzenylamidoxim: Verh. 1201.
- p-Homobenzenylazosulfimcarbodisulfid: Darst., Zus., Lösl., Schmelzp., Eig. 1205.
- p-Homobenzenylazosulfimcarbosulfäthyläther: Darst., Lösl., Schmelzp., Verh. 1205.
- p - Homobenzenylazosulfimcarbosulfhydrat: Bild., Zus., Eig., Verh., Lösl. 1205.
- p - Homobenzenylazosulfimcarbosulfhydrat - p - Homobenzenylamidin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1205 f.
- m - Homobenzhydrylamin: Bild. neben m-Toluylsäureanilid durch Reduction von m-Tolylphenylketoxim 913.
- o - Homobenzhydrylamin: Darst. durch Reduction von o-Tolylphenylketoxim 913.
- p-Homobenzhydrylamin: Darst. durch Reduction des p-Tolylphenylketoxims, Eig., Siedep. 911 f.; Bild. der Platinverbindung 912.
- p - Homobenzhydrylharnstoff: Darst., Eig., Schmelzp. 912.
- p-Homobenzhydrylphenylharnstoff: Bildung, Eig. 912.
- p-Homobenzhydrylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh., Schmelzp. 912.
- p - Homobenzyldithiocarbamidossulfim. p - Homobenzenylamidossulfim: Zus., Darst., Eig., Verh. 1205.
- $\beta$ -Homochelidonin: Bild., Eig., Schmelzpunkt 2117.
- $\gamma$ -Homochelidonin: Bild. aus *Sanguinaria canadensis* 2116; Bild., Eig., Schmelzp., Zus., Verh. 2117.
- Homococensäure: Unters., Zus., Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 2108 f.
- Homocuminsäure: Darst., Zus., Eig., Lösl., Salze 1882.
- Homocuminsäure - Aethyläther: Eig. 1883.
- Homocuminsäureamid: Darst., Eig., Lösl. 1883.
- Homocuminsäureanilid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1883.
- Homocuminsäurechlorid: Darst., Eig., Verh., Schmelzp. 1883.
- Homocuminsäure-Methyläther: Siedep., Eig. 1883.
- Homocumins. Baryum: Eig., Zus., Lösl. 1882.
- Homocumins. Calcium: Eig., Lösl. 1882.
- Homocumins. Magnesium: Eig., Lösl. 1882.
- Homofluoresceïn: Bild., Verh. 1996.
- Homogentisinsäure (isomere Dioxyphe-nylessigsäure): Bild., Eig., Verh., Bleisalz, Aethylester 2309; Verh. im Harn 2310.
- Homoisococensäure: Untersuchung, Eig., Schmelzp. 2108.
- Homologie: Eig. homologer Reihen 176; alicyclische, Unters. 960.
- o-Homo-p-oxybenzaloxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1195.
- o-Homo-p-oxybenzenylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1195 f.
- o-Homo-p-oxybenzenylazoximäthenyl:

- Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1196.
- o-Homo-p-oxybenzonitril: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1195.
- o-Homo-p-oxybenzphenylhydrazon: Zus., Darst., Eig., Lösl. 1195.
- Homopiperidinsäure ( $\delta$ -Amidovaleriansäure): Unters. 1721.
- $\alpha$ -Homopiperonylsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1393 f.; Verh. 1395.
- $\alpha$ -Homopiperonylsäure - Aethyläther: Bild., Siedep. 1394.
- $\alpha$ -Homopiperonylsäureamid: Zus., Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1394 f.
- $\alpha$ -Homopiperonylsäure - Methyläther: Bild., Siedep. 1394.
- o-Homosalicenylamidoxim: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1194 f.
- p-Homosalicenylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1192 f.
- o-Homosalicenylamidoximbenzenyl: Darst., Eig., Zus., Schmelzp., Lösl. 1195.
- p-Homosalicenylamidoxim-Kupfer: Bild. 1193.
- p-Homosalicenylazoximäthenyl: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1193 f.
- p-Homosalicenylazoximbenzenyl: Zus., Schmelzp., Lösl., Verh. 1193.
- p-Homosalicenylazoximpropenyl- $\omega$ -carbonsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1194.
- o-Homosalicylaldoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1194.
- p-Homosalicylaldoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1191.
- p-Homosalicylamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1192.
- o-Homosalicylonitril: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1194.
- o-Homosalicylphenylhydrazon: Zus., Darst., Eig., Verh., Lösl. 1194.
- p-Homosalicylsäurenitril: Darst., Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1192.
- p-Homosalicylthioamid: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1192.
- Homoterephtalsäure: Darstellung, Zus., Schmelzp., Lösl. 1884.
- Homoterephtalsäure-Aethyläther: Siedepunkt 1884.
- Homoterephtalsäureamid: Darst., Eig., Schmelzp. 1884.
- Homoterephtalsäurechlorid: Darst., Verhalten 1884.
- Homoterephtalsäure-Methyläther: Siedepunkt 1884.
- Homoterephtals. Baryum: Eig., Lösl. 1884.
- Honig: Unters. 2533; Unters. von Kiefernhonig 2727.
- Hopfen: Best. des Gerbstoffs 2553; Ausnutzung 2762; Bereitung von Extract 2763; Unters. 2765.
- Hühnereiweiß: Verh. 2274.
- Huminsäure: therm. Unters. 257.
- Huminsubstanzen: Unters. 2692 f.
- Humussäure: natürliches Vork. 2693.
- Hyalith: Darstellung aus Natriumsilicat 476 f.
- Hydracrylsäure: Unters. 1620.
- Hydrate: Theorie der Bild. 114.
- Hydrate der Alkalimetalle: Verh. bei hohen Temperaturen 477 f.
- Hydrate des Baryums: Verh. bei hohen Temperaturen 477 f.
- Hydrate salzartiger Verbb.: Bild. 520.
- Hydrate der Schwefelsäure: Unters. 114.
- Hydratropaaldehyd: Zwischenproduct bei der Oxydation des Cymols, Verh. bei weiterer Oxydation 753 f.
- Hydrazin: thermische Daten 238 f.; Lösungs-, Neutralisations-, Verbrennungs-, Bildungswärme des Sulfats 239.
- Hydrazinamidodiphenyldisulfosäure: Bild., Eig., Lösl. 2062 f.
- Hydrazinamidodiphenyldisulfos. Baryum: Zus., Eig. 2063.
- Hydrazindihydroindoxyl: Bild. 1293.
- Hydrazindihydroindoxylcarbonsäure-Aethyläther: Darst. 1293.
- Hydrazindihydroindoxylcarbonsäureanhydrid: Darst., Schmelzp. 1293.
- Hydrazinhydrat: Titrirung 1259; Einw. auf Monoketone, auf Orthodiketone 1260.
- 1,2-Hydrazinnaphtalinsulfosäure: Eig., Zus., Salze 2069.
- Hydrazipropionäthyläther: Darst. 1025.
- Hydrazipropionmethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1025.
- Hydrazipropionylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1025.
- Hydrazisatin: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1269 f.
- Hydrazoamidomethyläthylisoxazol: Zusammensetzung, Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1218 f.
- Hydrazobenzol-o-carbonsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1085.
- Hydrazobenzol-o-carbons. Baryum: Eig., Verh. 1085.
- Hydrazobenzol-o-carbons. Natrium: Eig. 1085.

- Hydrazon;  $C_{10}H_{18}N_2O_4$ : Bild., Eig., Verh., Lösl. 1292.  
 p-Hydrazophenetol: Eig., Schmelzpunkt, Bild. 1439.  
 Hydroanisoïn: Bild. 1813.  
 Hydroasaron: Bild., Eig., Verh. 1410 f.  
 Hydroatropin: Verh. 851.  
 Hydrobase  $C_6H_{12}N_2$ : Bild., Eig., Verh. 861.  
 Hydrobenzoësäure: Bild., Schmelzp., Lösl. 1813.  
 Hydrobenzoïn: Darst., Eig., Schmelzp. 1365; Verh. 1366; Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 2000.  
 Hydrobenzoïnanhydrid: Verh. 1366.  
 Hydrobenzoïnanhydride: Zus. der isomeren 1367.  
 Hydrocamphocarbonsäure-Benzyläther: Bild., Eig., Siedep., Zus., Verh. 1557.  
 Hydrocamphocarbonsäure-Benzyläther, saurer: Bild., Siedep., Verh. 1557.  
 Hydrochelidonaminsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1756 f.  
 Hydrochelidonamins. Zink: Eig., Verh. 1757.  
 Hydrochelidonanilsäure: Bild. neben Hydrochelidonsäuredianilid, Eigenschaften, Schmelzp., Lösl. 1759.  
 Hydrochelidonsäure (Acetondiëssigsäure): Unters. 1756; Const., Synthese 1763; Const. 1765.  
 Hydrochelidonsäurebisacetyloxim: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1760.  
 Hydrochelidonsäurebismethylimid: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1758 f.  
 Hydrochelidonsäurebisphenyläthylhydrazinanhydrid: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1763 f.  
 Hydrochelidonsäurebisphenylacetylhydrazinanhydrid: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1763.  
 Hydrochelidonsäurebisphenylbenzoylhydrazinanhydrid: Darst., Eig., Verh. 1763.  
 Hydrochelidonsäurebisphenylhydrazinanhydrid: Darst., Lösl., Eig., Verh. 1763.  
 Hydrochelidonsäuredianilid: Bild. neben Hydrochelidonsäure, Eig., Schmelzp., Lösl. 1759.  
 Hydrochelidonsäurediimid: Darst., Eig., Krystallf., Lösl., Silbersalz 1758.  
 Hydrochelidonsäuredioxim: Bild., Eig., Krystallf., Lösl., Verh. 1759 f.  
 Hydrochelidonsäureimid: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1757.  
 Hydrochelidonsäureketodilacton: Verh. gegen Bromwasserstoffsäure, gegen Chlorwasserstoffsäure, gegen Oyankalium 1756.  
 Hydrocinchoninsulfosäure: Bild., Eig. 2129.  
 Hydrochinolin: Imidazole 941.  
 Hydrochinon: Einw. von Phenylhydrazin 1268, von Hydrazinhydrat 1270; Darst. 2309; Anw. als Entwickler 2849, 2850, 2854: Ersatz der Soda derselben durch Lithiumcarbonat 2850.  
 Hydrochinondiammonium: Eigenschaften, Schmelzp., Lösl., Verh. 1270.  
 Hydrochinonentwickler: Darst. 2849, 2850, 1854.  
 Hydrochinonmonosulfosäure und Salze: Werth als photographische Entwickler 2853.  
 Hydrochinon-Potasche-Entwickler: Anwendung 2854.  
 Hydrochlor- $\alpha$ -methylnotropidin: Bildung, Verh. 2097; Const. 2101.  
 Hydrochlorpentalylcarbimidimethylamin: Bild., Verh. 858.  
 Hydrocotoïn: Unters., Const. 2215.  
 Hydrohydrastinin: Darst., Verh., Const. 2113.  
 Hydrohydrastinin-Methylchlorid: Bild., Schmelzp., Platinsalz 2114.  
 Hydrohydrastinin-Methyljodid: Bild., Eig., Schmelzp. 2113 f.  
 Hydrojodangelicasäure: Krystallf. 1687.  
 Hydrojodapochinin: Bild., Platindoppelsalz 2131.  
 Hydrojodapochininidihydrojodid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 2131.  
 Hydrojodchinin: Bild., Eig., Lösl., Verh., Platindoppelsalz 2131.  
 Hydrojodechinindihydrojodid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2131.  
 Hydrojodcinchonin: Bild., Eig., Salze (Tabelle) 2133.  
 Hydrojodcinchoninhydrojodid: Bildung, Eig., Verh. 2133.  
 Hydrojodtiglinsäure: Krystallf. 1687 f.  
 Hydrojodwasserstoffs. Lupanin: Bild., Eig., Schmelzp. 2145.  
 $\alpha$ -Hydroläuvulinsäurelactid: Bild., Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1697.  
 Hydroquercinsäure: Bild. bei der Reduction der Aceteichenholzgerbsäure 2210.  
 Hydroquergalsäure: Bild. bei der Reduction der Eichenrindengerbsäure 2210.  
 Hydroshikimisäure: Darst., Eig., Krystallform 2008.

- Hydrosorbinsäure: Umwandl. in die isomere Säure 1907.
- Hydrotannsäure: Bild. neben der Isoverbindung, Lösl., Eig., Verh., Acetylverbindung 2001 f.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbonsäure: Bild., Eig., Verh. 1726.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbons. Silber: Lösl., Eig. 1726.
- Hydroxamsäure: Const. 1196 ff.
- Hydroxyäthylendicarbons. Baryum: Bildung, Eig. 1703.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbonsäure: Bild., Verh. 648.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbons. Baryum: Eig. 648.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbons. Blei: Eig. 648.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbons. Calcium: Eig. 648.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbonsaures Kupfer: Eig. 648; Eig., Verh. 1727.
- Hydroxyäthyltrimethylencarbons. Silber: Eig. 648; Lösl., Eig. 1726.
- Hydroxyazophenin: Unters., Verh. 926.
- Hydroxybenzyltrimethylencarbonsäure: Zus., Bild., Eig. 650.
- Hydroxybenzyltrimethylencarbons. Blei: Eig. 650.
- Hydroxybenzyltrimethylencarbonsaures Kupfer: Eig. 650.
- Hydroxybenzyltrimethylencarbons. Silber: Eig. 650.
- Hydroxybenzyltrimethylencarbonsaures Zink: Eig. 650.
- Hydroxyheptinsäure: Identität mit Isobutylbernsteinsäure 1680.
- Hydroxylävlinsäure: Eig., Verh., Salze 1693.
- $\alpha$ -Hydroxylävlinsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Salze 1696 f.
- $\beta$ -Hydroxylävlinsäurelactid: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1693.
- Hydroxylamin: Affinitätsgröße 73; Verhalten 421; freies, Darst. 421 f.; Eig., Verh. 423 f.; krystallisiertes, Darst. aus dem Zinkdoppelsalz 424 f.; Einw. von Ammoniak und Hypobromit, Const. 425; Einwirkung auf Senföle 723 f.; Einwirkung von Senfölen und Isocyansäureestern 726; Nachw. als Benzophenonoxim 810 f.; Einw. auf  $\beta$ -Ketonsäuren, auf  $\beta$ -Diketone 1159; Verh. gegen Acetaldehyd 1176; Wirk. 2323; Giftwirkung gegen niedere Pilze 2351.
- Hydroxylmethylen-diphenylenoxyd: Krystallform 653.
- Hydrozimmersäure: Schmelzp., Krystallf. 1828 f.
- Hydrozimmers. Phenylhydrazin: Eig., Lösl., Schmelzp. 1911.
- Hygrin: Vork. in den Cocablättern 2105.
- Hygrin, hochsiedendes: Bild. neben der niedrigsiedenden Verb., Zus. 2110.
- Hygrin, niedrigsiedendes: Bild. neben der hochsiedenden Verb., Zus. 2110.
- Hygrinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2110.
- Hygrins. Kupfer: Darst., Zus. 2110.
- Hymenomyceten: Fettsubstanzen zweier Pilze 2247.
- Hyoscyamin: Unters., Eig., Golddoppelsalz 2094.
- Hyposantonin: Bild., Eig., Schmelzp. 2156.
- Hyposantoninsäure: Bild., Eig., Verh. 2156.
- Hypothese: Wesen der naturwissenschaftlichen Hypothesen 17.
- Hypoxanthin: Vork. 2305.
- Ichthulin: Darst. aus Karpfenrogen 2195 f.
- Imidobenzophenon: Darst., Eig., Verh. 1145.
- Imidodimethyluracil: Bild., Eig., Salze 689.
- Imidomalonylamid: Bild., Lösl., Verh. 1631.
- $\mu$ -Imidomethenäthendisulfid (Rhodanäthylsulfid): Bild. 663; Darst. des Chlorids durch Einw. von Zinn und Salzsäure auf Aethylenrhodanid 663 f.
- $\mu$ -Imidomethenpropendisulfid: Bild., Eig. 666 f.
- $\mu$ -Imido-n-methylthiazolin: Zus., Darst., Verh. 1092.
- Imidomethyluracil: Bild., Verh., Salze 688.
- Imidophenyluracil: Bild. durch Einw. von Benzoylessigäther auf Guanidincarbonat 690.
- Imidopimelinsäureimid: Marckwald's, siehe Hydrochelidonsäurediimid.
- $\alpha$ -Imidopropylbenzoylcyanäthyl: Bild., Zus. 671.
- Imidothiobenzoësäure - Aethylenäther-Dibromhydrat: Darst., Eig., Verh. 828.
- Imidothioëssigsäure - Aethylenäther - Dibromhydrat: Bild., Eig., Verh. 829.

- Indazin:** Bild., Eig., Const. 927; Darst. 2834.  
**Indazol:** Darst., Schmelzp., Verh. 1081; Synthese von Derivaten 1082.  
**Indicator:** für alkalimetrische Best. 2408.  
**Indien:** Salzindustrie 2631.  
**Indienne:** Fabrikation 2822.  
**Indigo:** künstlicher, Darst. 1304; Synthese aus Phenylglycocol (Phenyl-amidoessigsäure) 1304 f., 1305; Bild. einer Verb. aus p-Tolylglycin durch Alkalischmelze, Nichtbild. aus p-Tolylglycin 1306; Darst. von Indigotin aus käuflichem 1312; Bild. auf Wolle 2822; Aetzen, künstlicher, Darst. aus Phenylglycin-o-carbonsäure 2826; Ersatz (Blaubholzpräparat), Herstellung 2827.  
**Indigocarmin** siehe Indigodisulfosäure und Indigosulfosäure.  
**Indigodisulfosäure (Indigocarmin):** Synthese aus Phenylglycocol 1309 f.; Synthese 1311.  
**Indigogrün:** Synthese aus Indigosulfosäure 1309; Darst., Eig., Färbungen 2827.  
**Indigoreihe:** Farbstoffe, Bild. 2825 f.  
**Indigosulfosäure (Indigocarmin):** Anw. zur Darst. eines Farbstoffs (Indigogrün) 1309; Geschichte und Chemie der Synthese 1310 f.  
**Indigosulfosäuren:** Synthese 1310 f.  
**Indigotin:** Darst. aus käuflichem Indigo 1312; Best. im Indigo 2515 f.  
**Indium:** Atomgewicht 79.  
**Indol:** Bild. 878; Synthese aus Tartrauilid 1312.  
 **$\alpha$ -Indolessigsäure-Aethyläther** siehe  $\alpha$ -Methylindol- $\beta$ -carbonsäure-Aethyläther.  
**Indulin:** Unters. 926; Vork., Eig. 2828.  
**Induline:** Beziehungen zu den Eurhodinen 927; Darst. von Derivaten aus Oxychinonen und o-Amidodiphenylamin 927 f.  
**Indulinfarbstoffe:** in Wasser lösliche, Darst., Färbevermögen 2828.  
**Indulone:** Nomenclatur, Derivate 928.  
**Industrieabfallwasser:** Reinigung 2714.  
**Industriegase:** Apparat zur Analyse 2585.  
**Influenzmaschine:** Beobachtungen über die Entladungen, neue Form 266.  
**Inosit:** Verh. 2533.  
**R-Inosit:** Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1350; Schmelzp. und Drehungsvermögen nach Maquenne 1351.  
**Insecten:** Bekämpfung durch arsenige Salze 2720.  
**Invertzucker:** Best. 2541.  
**Ionen:** Bild. innerhalb der Lösungen durch galvanische Ströme, durch Lösungen von Eisenchlorür mit Chlornatrium, von Natriumdisulfit mit Chlornatrium 45.  
**Ipecacuanhawurzel:** Unters. 2235; Vork. von Rohrzucker 2236.  
**Iridium:** Atomgewicht 79; Einw. von Fluor 400; Doppelverb. mit Phosphor 636; Legirung mit Platin 2612.  
**Iridiumaquopentamin:** Darst. 633 f.  
**Iris germanica:** Unters., Zus. 2229.  
**Isatinblau:** Unters., Darst. mittelst Piperidin 1317; Darst. aus Dipiperidylisatin, Eig., Verh. 1317 f.  
**Isatinmethyleurethan:** Bild. 968.  
**Isoamylalkohol:** Atomconstanten 98; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 161; Molekularcohesion 175; Drehungs- und Brechungsvermögen 360; Verh. gegen Jod 1321.  
**Isoamylbenzol:** Identität mit Amylbenzol 863.  
**Isoamylenglycol:** Bild. 2148.  
**Isoamyljodid:** Bild. 1321.  
**Isoamyloxyd:** Molekularrefraction und Dispersion 340.  
**Isoamylthymol:** Zus., Darst., Eig., Verh., Schmelzp., Lösl., Krystallf. 1424 f.  
**Isoapiol:** Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Nitrositverb. 1406.  
**Isoapochinin:** Bild., Schmelzp., Lösl., Platindoppelsalz 2132; Zus. (Tabelle) 2133.  
**Isobasen:** Bild. 2128.  
**Isobenzaldiphenylmaleid:** Bild., Eig., Schmelzp. 1964.  
**Isobenzil:** Unters. 1536 f.; Const., Bild. 1537.  
**Isobernsteinsäure:** sp. G. (Tabelle) 1575.  
**Isobutenyltricarbonsäure:** Schmelzp. 1676.  
**Isobuttersäure:** Affinitätsgröße, berechnet aus dem Neutralisationscoefficienten für rothes und blaues Lactoid 71; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 160; Molekularcohesion 175; Verh. 1587; Verh. gegen Urannitrat 1589.  
**Isobuttersäure-Aethyläther:** Dispersion 341.  
**Isobutters. Guanamin:** Eig. 687.  
**Isobutylalkohol:** Atomconstanten 98; Wärmebild. durch Compression 100;

- Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 161; Compressibilität 167; Compressibilitätscoefficient 168; Molekularcohesion 175; Brechungsexponent (Tabelle) 331; Drehungs- und Brechungsvermögen 360; Verh. gegen Benzol, Einw. auf Phenol, auf Anilinchlorhydrat 862; Verh. gegen Jod 1321.
- Isobutylallylamin: Bild., Eig., Salze 830.
- Isobutylallylharnstoff: Bild., Eig. 830.
- Isobutylallylthioharnstoff: Bild., Eig. 830.
- Isobutylbenzol: Fittig'sches, theilweise Bild. bei der Condensation von Benzol und Isobutylalkohol 862 f.
- Isobutylbenzyl - o - xylylketon: Eig., Schmelzp. 1519.
- Isobutylbernsteinsäure: Identität mit Hydroxyheptinsäure 1680.
- Isobutylbromid: Wärmebildung durch Compression 100.
- Isobutylchlorid: Wärmebildung durch Compression 100.
- Isobutylglyoxalindicarbonsäure: Darst., Eig., Lösl. 1705.
- Isobutylglyoxalindicarbons. Ammonium: Eig. 1705.
- Isobutylisophtalsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1944.
- Isobutylisophtals. Baryum: Eig., Verh. 1944.
- Isobutylisophtals. Calcium: Eig., Verh. 1944.
- Isobutylisophtals. Silber: Eig., Lösl. 1944.
- $\alpha$ -Isobutyl- $\beta$ -isopropylchinolin: Darst. aus Valerylidenanilin und Valeraldehyd 989 f.
- Isobutyljodid: Wärmebild. durch Compression 100; Molekularrefraction und Dispersion 339; Bild. 1321.
- Isobutylphenol: Darst., Eig. 862.
- Isobutylpropargylamin: Bild., Eig., Verh. 830.
- Isobutylpropargylaminnitrosamin: Bild. 830.
- Isobutylpropargylaminsilber: Bildung, Verh. 830.
- Isobutyl-n-propylamin: Bild., Eig. 831.
- Isobutyl- $\beta$ -pyrazol: Bild., Schmelzp., Siedep. 1705.
- Isobutyraldehyd: Drehungs- und Brechungsvermögen 360; Condensation mit p-Rosanilin 1009.
- Isobutyrylchlorid: Einw. von Zinkäthyl 1349.
- Isocamphenol: Eig. 769.
- Isocampherester: Unters. 1549.
- Isocamphersäure-Diäthyläther: Unters. 1551.
- Isocamphol: Einfluss des Lösungsmittels auf das Drehungsvermögen 359.
- Isocantharidin: Bild., Eig., Krystallf., Schmelzp. 2155.
- Isocantharidinsäure: Bild., Eig., Krystallf., Salze 2155 f.
- Isocantharidinsäure - Dimethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 2156.
- Isochinin: Unters., Salze 2131 f.; Verh., Salze 2132; Darst. aus Hydrojodchinin 2132 f.
- Isochininsulfosäure: Eig., Golddoppelsalz 2128.
- Isochinolin: Substitutionsproducte 959; Unters. der Jodmethyle, Darst. derselben, Verh. gegen Alkalien 971.
- Iso- $\alpha$ -chloroxybuttersäure: Bild. 1639.
- Iso- $\alpha$ -chlor  $\beta$ -oxybuttersäure: Schmelzp., Salze 1641.
- Iso- $\beta$ -chloroxybuttersäure: Bild. 1640.
- Iso- $\beta$ -chlor- $\alpha$ -oxybuttersäure: Zus., Schmelzp., Lösl., Verh. 1642.
- Iso- $\alpha$ -chlor- $\beta$ -oxybutters. Calcium: Lösl., Verh. 1641.
- Iso- $\beta$ -chlor- $\alpha$ -oxybutters. Calcium: Verh. 1642.
- Iso- $\alpha$ -chlor- $\beta$ -oxybutters. Kalium: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1640 f.
- Iso- $\alpha$ -chlor- $\beta$ -oxybutters. Silber: Lösl., Eig. 1641.
- Iso- $\alpha$ -chlor- $\beta$ -oxybutters. Zink: Lösl., Eig. 1641.
- Iso- $\beta$ -chlor- $\alpha$ -oxybutters. Zink: Eig., Lösl. 1642.
- Isocinchomeronsäure: Bild., Eig., Verh. des Silbersalzes, Verh. gegen Acetaldehyd und Brenztraubensäure 965.
- Isocinchonidinsulfosäure: Eig., Golddoppelsalz 2128.
- Isocinchonin: Unters. 2129; Darst. 2130; Zus. (Tabelle) 2133.
- Isocinchoninsulfosäure: Eig., Golddoppelsalz 2128 f.
- Isococaïn (Benzoylisoëcgoninmethylether): Darst. 2663.
- Isococasäure: Bild., Unters., Eig., Schmelzp., Salze 2108 f.
- Isococasäure-Dimethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 2109.
- Isoconchininsulfosäure: Eig. 2128.
- Isocrotonsäure: Einw. von unterchloriger Säure 1639 f.
- Isocyansäure-Chrysyläther: versuchte Darst. 784.



Isocyansäureester: Einw. auf Hydroxylamin 726.  
 Isocyansäure-Phenyläther: Verh. gegen Hydroxylamin 727.  
 Isodiäthylcarbобензonsäure: Bild., Eig., Verh. 1958.  
 Isodibrombernsteinsäure - Aethyläther, saurer: wahrscheinliche Bild. 1674.  
 Isodimethyldipropylthioxamid: Darst., Eig. 730.  
 Isodimethylstrychninhydrat: Const. (Tabelle) 2139.  
 Isoduridin: Nitrirung 872.  
 $\alpha$ -Isodurylsäure: Darst. 903.  
 Isoëcgonin: Darst., Eig. 2663.  
 Isoëugenol: Darst. aus Eugenol, Eig., Lösl., Verh. 1391; Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Nitrosoverbindung 1406.  
 Isoglycerin: Bestandth. von Estern der Fette, Vork., Verh. 1326.  
 Isoheptinsäure: Best. der Leitfähigkeit 1679.  
 Isohomobrenzcatechin: Darst., Eig., Schmelzp., Siedep., Lösl., Verh. 1383.  
 Isohomobrenzcatechin - Aethyläther: Darst., Eig., Siedep. 1383.  
 Isohomobrenzcatechin - Methyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1383.  
 Isohydrobenzoïn: Verh. 1366.  
 Isohydrotannsäure: Bildung neben der Hydrotannsäure, Lösl., Eig., Verh., Acetylverb. 2001 f.  
 Isohyposantonin: Bild., Schmelzpunkt 2156 f.  
 Isohyposantoninsäure: Bild., Verh. 2157.  
 Isoindazol: Synthese von Derivaten 1087.  
 Isomaltose: Nachw. im Biere, in der Würze 2767.  
 Isomaltosazon: Bild. aus Gallisin, Eig., Lösl. 2175 f.  
 Isomerie: Lösl. isomerer Verbb. 208; thermische Unters. der isomeren Zustände des Sulfats von Chromsesquioxid 240.  
 Isomethyleugenol: Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Nitrositverb. 1406.  
 Isomethylstrychninhydrat: Const. (Tabelle) 2139.  
 Isomorphismus: organischer Körper 7, anorganischer Verbindungen 10 ff.; Krystallgefüge isomorpher Verbb. 12 f.; Erstarrungspunkte von isomorphen Gemischen organischer Verbindungen: von Hexachlor- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -R-penten,  $C_6Cl_6O$ , und Pentachlormonobrom- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -R-penten,  $C_6Cl_5Br$

O, von m-Monochlornitrobenzol,  $C_6H_4ClNO_2$ , und m-Monobromnitrobenzol,  $C_6H_4BrNO_2$ , von Trichloracetamid,  $CCl_3CONH_2$ , und Tribromacetamid,  $CBr_3CONH_2$ , von  $\alpha$ -Monochlorzimmtaldehyd,  $C_6H_5-CH=CCl-CHO$  und  $\alpha$ -Monobromzimmtaldehyd,  $C_6H_5-CH=CCBr-CHO$ , von Naphtalin,  $C_{10}H_8$ , und Dihydronaphtalin,  $C_{10}H_{10}$ , von Monochlorhydrochinon,  $C_6H_3Cl(OH)_2$ , und Monobromhydrochinon,  $C_6H_3Br(OH)_2$  33; von Diacetylmonochlorhydrochinon,  $C_6H_3Cl(OCCOCH_3)_2$ , und Diacetylmonobromhydrochinon,  $C_6H_3Br(OCCOCH_3)_2$  33 f.; Lösl. von Mischkrystallen isomorpher Körper 34; der Atome 93; von schwefelsaurem Mangan - Rubidium mit schwefels. Zink-, Magnesium-, Nickel-, Kobalt- und Cadmium-Rubidium 482.  
 Isonaphtylrosindon: Bild. einer Hydroxylverb. 926.  
 Iso-p-nitrobenzaldoxim - p-mononitrobenzyläther: Darst., Verh. 1234.  
 $\omega$ -Isonitrosoacetophenon (Benzoylformoxim): Configuration 1213 f.  
 Isonitrosohydroxylävalinsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1694.  
 Isonitrosohydroxylävalins. Calcium: Eig., Lösl. 1694.  
 Isonitrosohydroxylävalins. Silber: Bild., Lösl., Eig., Verh. 1694.  
 Isonitroso - Phenylisoxazolon: Darst., Schmelzp., Lösl. 1220.  
 Isonitrostearinsäure: Bild., Eig., Lösl., Salze, Doppelsalz,  $C_{18}H_{33}(NO_2)O_2K_2 \cdot KHC O_3$  1812.  
 Isonitrostearins. Kalium: Bild. 1812.  
 Isonitrostearins. Kupfer: Bild., Verh., Zerlegung in saures und neutrales Salz 1812.  
 Isonitrostearins. Natrium: Bild. 1812.  
 Isonitrostearins. Strontium: Bild. 1812.  
 Isooctinsäure: Best. der Leitfähigkeit (Affinitätsconstante) 1679.  
 Isooxyhexinsäure: elektrisches Verh. 1680.  
 Isophtalsäure: Bild., Schmelzp. 1507.  
 Isophtals. Baryum: Eig., Unters. 1938.  
 Isopiperonylacrylsäuremethylethylketon: Eig., Schmelzp. 1468.  
 Isopiperonylacrylsäuremethylethylketon: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1468.  
 Isopiperonylacrylsäuremethylethylketoxim: Eig., Schmelzp. 1468.  
 $\beta$ -Isopropylacetothiënon: Darst., Eig., Siedep. 1357.



- $\beta$ -Isopropylacetothiënonoxim: Eig. 1357.  
 $\beta$  - Isopropylacetothiënonphenylhydrazid: Eig. 1357.  
 Isopropylalkohol: Atomconstanten 98; Compressibilität 167; Compressibilitätscoëfficient 168; Ausflusgeschwindigkeit 172; Molekularcohesion 175; Brechungsexponent (Tabelle) 331; Drehungs- und Brechungsvermögen 360.  
 Isopropylbenzol: Oxydation durch Chromchlorid, Verh. 753; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
 p-Isopropylbenzophenon: Zus., Siedep. 1154.  
 Anti-p-Isopropylbenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzp. 1154.  
 Syn-p-Isopropylbenzophenonoxim: Zus., Schmelzp., Lösl. 1154 f.  
 Isopropylbenzoylameisensäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1882.  
 Isopropylbenzoylameisens. Calcium: Eig., Lösl. 1882.  
 Isopropylbernsteinsäure: Identität mit Isohydroxyhexinsäure 1680.  
 Isopropylbernsteinsäureanhydrid: Verh. gegen Chlorwasserstoffsäure 1756.  
 Isopropylchlorid: Bild. 1329.  
 $\alpha$ -Isopropylcumarin: Schmelzp., Darst. von Derivaten 1545.  
 $\alpha$ -Isopropylcumaroxim: Eig., Schmelzp. 1545.  
 $\alpha$ -Isopropylcumaroximessigäther: Eig., Schmelzp. 1545.  
 Isopropylglyoxalindicarbonsäure: Darstellung, Verh. 1705.  
 Isopropylisophtalsäure: Darst., Eig., Lösl. 1943.  
 Isopropylisophtals. Baryum: Eig. 1943.  
 Isopropylisophtals. Calcium: Eig., Lösl. 1943.  
 Isopropylisophtals. Silber: Eig., Lösl. 1943.  
 Isopropylmalonsäure-Aethyläther: Verhalten gegen Fumarsäureäther 1635.  
 Isopropylmethylbenzol: Darst., Darst. eines Tribromides 766.  
 Isopropylphenylacetylglycolsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1881.  
 Isopropylphenyläthylglycolsäure: Darstellung, Eig., Zus. 1881.  
 Isopropylphenylanilidoëssigsäure: Darstellung, Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1881 f.  
 Isopropylphenylbromessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1881.  
 Isopropylphenylchloroessigsäure: Darst., Lösl., Schmelzp., Krystallf., Verh. 1881.  
 Isopropylphenylglycolsäure: Darst., Zus. 1880.  
 Isopropylphenylglycolsäure - Aethyläther: Schmelzp. 1881.  
 Isopropylphenylglycolsäureamid: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1880.  
 Isopropylphenylglycolsäure - Methyläther: Lösl., Schmelzp. 1881.  
 Isopropylphenylglycols. Calcium: Zus., Eig., Lösl. 1880.  
 Isopropylphenylglycols. Magnesium: Zusammensetzung, Eig. 1880.  
 Isopropylphenylisonitrosoëssigsäure: Darst., Zus., Schmelzp., Lösl., Eig. 1882.  
 Isopropylphenylmethylglycolsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1881.  
 Isopropylphenylmethylglycols. Natrium: Eig., Zus., Lösl. 1881.  
 Isopropylphtalimid: Eig. 826 f.  
 $\beta$ -Isopropylpropiothiënon: Darst., Eig., Siedep., Verh., Oxydation mit Permanganat 1357.  
 2-Isopropyl- $\beta$ -pyrazol: Bild., Schmelzp. 1705.  
 $\beta$  - Isopropylthiënylglyoxylsäure: Bild. 1357 f.  
 $\beta$  - Isopropylthiophen: Darst. aus isopropylbernsteins. Natrium, Eig., Siedepunkt, Verh. 1356 f.  
 Isopropyl-p-toluidin: Bild., Eig., Siedepunkt 902.  
 Isopropyl-p-toluidinchlorhydrat: Eig. 902.  
 p-Isopropyltoluol: Synthese 756.  
 Isopropyltricarballylsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1635.  
 Isopropyltricarballyls. Zink: Lösl. 1635.  
 Isopurpurs. Ammonium: Darst. 669.  
 Isopurpurs. Salze: Bild. 668 f.  
 Isopurpurs. Zink: Darst. 669.  
 Isopyrocampfersäure: Bildung, Eig. 773 f.  
 Isosaccharin: Best. der Leitfähigkeit 1679.  
 Isosafrol: Verh. gegen salpetrige Säure 1405; Nitrositverb. 1406.  
 Isosantinsäure: Bild., Eig., Schmelzp. 2157.  
 Isostrychninsäure: Unters. 2137; Const. (Tabelle) 2139; Giftwirk. 2140.  
 Isostrychninsäuremethyljodid: Const. (Tabelle) 2139.  
 Isoterpen: Bild., Eig. 769.

- Isotetra - Aethylthioamid: Darst., Eig. 730.
- Isotetrahydroberberin: Darst. aus der Wurzelknolle von *Corydalis cava*, Eig., Schmelzp. 2118.
- Isothermen: Beziehung der theoretischen zu der empirischen 224.
- Isothiamide: Verh. 729.
- Isothiosuccinophenylhydrazinsäure: Bildung, Zus., Lösl., Verh. 1581.
- Isothioamide: Darst. 730.
- Isotonische Coefficienten: Beziehung zum Molekulargewicht für Dextrose, Formaldehyd, Essigsäure und Milchsäure 94; Unters. 187.
- Isovaleriansäure: Molekularcohesion 175; Verh. 1587; Bild. neben Dimethylacrylsäure 1689.
- Isovaleriansäure - Aethyläther: Dispersion 341.
- Isovalerians. Antipyrin: Krystallform 1050.
- Isovalerians. Silber: Verh. 1575.
- Isovalerochinhydron: Eig., Schmelzp., Verh. 1574.
- Isovalerohydrochinon: Bild. 1574.
- Isovaleroïn: Siedep., Eig., Const., Verh. 1639.
- Isovalerylisoëcgoninmethylether: Darst. 2663.
- Isovalerylrechtsecgonin: Eig., Schmelzpunkt 2105.
- Isovalerylrechtsecgoninmethylether: Eig., Salze 2105.
- Isoxazol,  $\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-\text{N}=\text{CH}$ : Bild. durch Einw. von Alkalien auf Nitromethan 810.
- Isoxazoläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Const. 1793.
- Isoxazolcarbonsäuren: Darst., Classification 1217.
- Isoxazole: Unters., Classification, Darst. 1215 f.
- Isoxazole,  $\alpha$ -alkylierte: Darst. 1217.
- Isoxazolin: Bild., Zus. 1217.
- Iso-p-xylalpthalid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1940.
- Iso-p-xylalpthalimidin: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1940.
- Isozimmtsäure: Verh. 1911.
- Isozuckersäure: Configuration 2169 f.
- Itaconsäure: Bild. aus Itadibrombrenzweinsäure 1596; Bild. aus Citraconsäure 1597.
- Itaconsäure-Aethyläther: Verh. gegen Natriummalonsäureäther 1634.
- Itadibrombrenzweinsäure: Verh. 1596.
- Ivakraut (*Achillea moschata*): Unters. 2230.
- Iz - 1,3 - Acetylmethylisindazol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1088.
- Iz-1,3-Acetylphenylisindazol: Zus., Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1090.
- Jod: Gefrierpunktsbest. der Lösung in Jodkalium 120 f.; Absorptionsspectrum der Lösungen 352; Einw. von Fluor 398; Verh. gegen Phosphortrioxyd 436; gasvolumetrische Best. 2392; Best. neben Chlor 2419; Prüf. auf Chlor, Brom 2420, auf Jodcyan 2421; Best. in Verbandstoffen 2515.
- Jodäthyl siehe Aethyljodid.
- Jodäthylsulfosäure: versuchte Darst. 2045.
- Jodallyl siehe Allyljodid.
- Jodbenzolsulfosäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 2045.
- Jodblei: Doppelverb. mit Jodmagnesium, Eig., Krystallf. 568.
- Jodbor (Borjodid): Darst. 459.
- Jodbor (Bortrijodid): Darst. 460 f.; Untersuchung 462.
- Jodcadmium (Jodid): sp. W. der Lösungen in Methyl- und Aethylalkohol 233; Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364.
- Jodcadmiumammoniak: Darst., Zus. 591.
- Jodderivate des Methans: Umsetzungsgeschwindigkeit mit Zinnchlorid 58.
- Jodcetyl (Cetyljodid): Verh. bei der Chlorirung 789.
- Jodide: Einw. von Fluor 401.
- Jodide, lösliche: Best. mittelst Silberchromat 2418.
- Jodkalium: Umsetzung mit Quecksilberoxyd, Unters. 55; Capillaritätsconstante 178; Dampfspannungen 195; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364.
- Jodkobalt: Existenz dreier verschiedener Färbungen 528; krystallisierte, Aenderung der Färbung bei verschiedenen Temperaturen 528 f.
- Jodmethylen: Verh. gegen Silbernitrit 807.
- Jodmethylhydrodrastinin: Bild., Eig., Schmelzp. 2113 f.

- Jodmethylmethylhydrohydrastinin: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 2114.  
Jodmethylmethylhydrohydrastininbromhydrin: Bild., Eig., Schmelzp. 2115.  
Jodnatrium: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364.  
Jodoform: Best. 2514; Best. in Verbandstoffen 2515.  
Jodol: Best. in Verbandstoffen 2515.  
Jodometrie: Kritik der Baumann'schen Best. 2392.  
Jodphosphor (Tetrajodid): Bild. 436.  
Jodquecksilber (Quecksilberjodid): Verhalten gegen Dinatriumphosphatlösung, gegen Dinatriumarseniatlösung 593.  
Jodsäure: Best. 2390; Wirk., Anw. zur Oxydation der schwefligen Säure 2396.  
Jodsilber: Verh. gegen mechanischen Druck 598.  
Jodstärke: Const. 2179 f.; Empfindlichkeit der Reaction 2398.  
Jodstickstoff: Verh. gegen Magnesiumlicht und Drummond'sches Kalklicht 162.  
Jod-p-toluolsulfosäure: Bild., Eig., Verh., Lösl. 2044.  
Jodwasserstoff: Einw. von Fluor 400; Massenwirkung gegen Wasserstoffsuperoxyd in Gegenwart verschiedener Säuren 51 f.  
Jodwasserstoffs. 1,6-Diamidodinaphtyl-disulfid: Zus., Eig. 2067.  
Jodwasserstoffs. Hygrin (niedrigsiedendes): Darst., Eig., Zus. 2110.  
Jodwasserstoffs. Hygrin (hochsiedendes): Darst., Zus. 2110.  
Jodwasserstoffs.  $\mu$ -Imido-n-Methylthiazolin: Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1092.  
Jodwasserstoffs. Indazylphenol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1083 f.  
Jodwasserstoffs. Kohlenoxydplatintrimethylamin: Eig. 626.  
Jodwasserstoffs. Methylcytisin: Bild., Verh. 2143.  
Jodwasserstoffs. Methylimidomethyluracil: Bild., Eig., Verh. 689.  
Jodwasserstoffs. 1,6-Monoamidonaphtalinsulfosäureamid: Eig. 2067.  
Jodwasserstoffs. o-Phtalyldirectsecgonin: Eig., Schmelzp. 2105.  
Jodwasserstoffs. Propargylamin: Bild., Eig. 829.  
Jodwismuth: Siedep., Eig. 572.  
Jodwismuthpyridinbetaïn: Bild., Eig., Verh. 1613.  
Jodzink: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292.  
Johannisbeersaft: Gährung 2224.  
Johannisbeerwein: Zus. des weissen und rothen 2759.  
Julol: Stammsubstanz für stickstoffhaltige condensirte Verbb. 918.  
Julole: stickstoffhaltige, condensirte Verbb., Unters. 918.  
Julolidin: Stammsubstanz für stickstoffhaltige, condensirte Verbb. 918.  
Julolin: Stammsubstanz für stickstoffhaltige, condensirte Verb. 918.  
Jutefaser: Einw. von Salpetersäure 2812; Bild. von Nitraten 2813; Bleicherei 2822.  
Käse: Darst. von Tyrotoxin 2567; Unters. von Schafkäse 2726.  
Kaffee: Surrogat 2773; Bereitung 2773 ff.; künstliche, gebrannte Bohnen, Unters. 2777.  
Kaffeensäure: Vork. in der Schwarzföhre und Fichte 2245.  
Kaffeessurrogate: Unters. 2775 ff.  
Kaïnit: Anal. 2465.  
Kaïrin: Einfluss auf die Glycogenbild. in der Leber 2278.  
Kaliammonium: Einw. von Quecksilber und Blei 480 f.  
Kalihydrat: Reaktionsgeschwindigkeit mit Monochlorhydrin 65.  
Kalilauge: Darst. aus Kaliumsulfat 2630.  
Kalisalze: Wirk. als Dünger, Unters. einer Probe des Salzes aus Inowraczlaw 2699.  
Kalium: Atomgewicht 79; Legirung mit Natrium, Darst. 376; Einw. von Fluor 399; Best. auf spectrokopischem Wege 2398; Best. als Perchlorat in Mineralien 2465; Best., Fehlerquelle bei der Best. 2552; Best. in seinen Salzen 2564; Legirung mit Natrium 2613.  
Kaliumamalgam: Darst. 480.  
Kaliumgoldcyanür: Bild. 610.  
Kaliumhydroxyd: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292.  
Kaliumoxyd: Nichtexistenz der Verb. mit Bleioxyd 608.  
Kaliumplatinchlorid: Darst. 379.  
Kalk: Vork. bei rhachitischen Kindern 2281; Bedeutung für die Zähne 2284; Ausscheidung seiner Salze aus Urin 2307; hydraulischer, Prüfung 2686.

- Kalksalze:** Entfernung aus Zuckersäften 2729; Umsetzung mit Soda 2730.  
**Kaninchenknochen:** Zus. 2283 f.  
**Karlsbader Salz:** Unters. 2466.  
**Kartoffeln:** Anbauversuche mit verschiedenen Varietäten 2741, 2743; Bild. von Rohrzucker an feuchter Luft 2742; Entfettung 2746.  
**Kartoffelkrankheit:** Bekämpfung 2721; Behandlung mit Kupfersalzen 2741.  
**Kartoffelstärke:** Umwandlung in Dextrin durch das Buttersäureferment, den *Bacillus amylobacter* 2336 f.  
**Katalyse:** katalytische Wirk. fremder Stoffe bei der Explosion von Knallgas 373.  
**Kauri-Kopal:** Unters. 2806.  
**Kautschuk:** Gasdiffusion 214; Doppelbrechung 343; Verh. gegen Fehling'sche Lösung 1323; Zers. durch Salpetersäure (Verh. des Nitroproductes) 1323; vulkanisierter, Lösungen 2808; Einfluss von Kupfer, von Chromoxyden, Einfluss von Metallen, von Metallsalzen, von Säuren, von oxydirenden Substanzen 2809, von Chlorschwefel, Erk. 2810.  
**Keimungsprocess:** Veränderungen der stickstoffhaltigen Substanzen der Gerste 2740.  
**Kernsand:** Herstellung für Gießereizwecke 2592.  
**Kesselmannlöcher:** Dichtung 2743.  
**Kesselspeisewasser:** Prüf. mit p-Nitrophenolnatrium als Indicator 2779.  
**Kesselstein:** Zus. 2778; Untersuchung 2779.  
 $\alpha_1$ -Keto- $\beta_1$ -brom- $\gamma_1$ -methyljulolin: Bild., Eig. 919.  
**Ketodilacton:** Const. 1760.  
**Ketomethenäthendisulfid:** Identität mit Aethylensulfoxycarbonat 666.  
 $\alpha_1$ -Keto- $\gamma_1$ -methyl- $\beta_1, \gamma_1$ -dibromjulolidin: Verh. 919.  
 $\alpha_1$ -Keto- $\gamma_1$ -methyldibromjulolin: Bild., Eig. 919.  
 $\alpha_1$ -Keto- $\gamma$ -methyljulolin: Bildung, Verh. 918.  
**Keton  $C_6H_8O$ :** Bild. aus seinem Oxim, Eig. 817.  
**Keton  $C_8H_{16}CO$ :** Bild., Eig., Verh. gegen Hydroxylamin, saures Natriumdisulfid, Phenylhydrazin 824.  
**Ketone, aliphatische:** Const. 1485 f.  
**Ketonitrile:** Einw. von Hydroxylamin 1218.  
 $\beta$ -Ketonsäureester: Condensation mit Guanidin 688; Darst. 1596 f.  
 $\beta$ -Ketonsäuren: Einw. von Hydroxylamin 1159 f.  
 $\alpha$ -Ketonsäureoxime: Unters. 1132 f.  
**Ketosauerstoff:** Ersatz durch die Azogruppe 1023 f.  
 $\beta$ -Ketoximacrylsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1695.  
 $\beta$ -Ketoximacryls. Baryum: Eig., Lösl. 1695.  
**Ketoxime:** stereoisomere, Unters. 1132; fette, Configuration, Unters. 1141 f.; aromatische, Configuration, Einfluss substituierender Radicale 1150 ff.; stereochemisch-isomere, chemische Verschiedenheit 1221.  
**Kiefernhonig:** Unters. 2727.  
**Kiefernhonigthau:** Unters. 2727.  
**Kieselfluorammonium:** antiseptische Wirk. 2737.  
**Kieselfluorblei:** Anw. zur Reinigung von Zuckersäften 2728 f., 2732.  
**Kieselfluoreisen:** Anw. zur Reinigung von Zuckersäften 2729, 2732.  
**Kieselfluorwasserstoffsäure:** Prüfung im Weine 2580; Werth zur Vergärung der Dickmaischen 2737.  
**Kieselsäure:** Molekulargewicht der colloidalen 122 f.; Einw. von Fluor 401; Verh. der colloidalen Lösungen 613; Best. im Fluornatrium 2423 f.; Abscheidung, Best. neben Fluor 2460 f.; Best. in Schlacken 2461.  
**Kieselsäureäthertrichlorhydrin:** Verh. gegen Phosphoroxchlorid 467 f.  
**Kiesels. Kalium:** Capillaritätsconstante 178.  
**Kiesels. Natrium:** Umwandl. in Xyalith 477.  
**Kiesels. Salze (Silicate):** Verh. gegen Schwefel 387; gegen Phosphorsäure 2479.  
**Kindermehl von Neave:** Zus. 2723.  
**Kirschfrucht:** Gährung 2223 f.  
**Kirschgummi:** Vork. von Arabinose 2528.  
**Knallgas:** Vorlesungsversuche 371 f.; Explosion 372; eingeschlossenes resp. frei strömendes, Explosionspunkt 373.  
**Knallgasgebläse:** Speisung 373 f.  
**Knallgold:** Verh. gegen Magnesiumlicht und Drummond'sches Kalklicht 162.  
**Knalls. Kupfer:** Bild., Eig. 660.  
**Knalls. Salze:** Unters. 660.  
**Knallsilber:** Verh. 660.  
**Knochen:** Wirk. von Salzen auf die Zus. 2284.  
**Knochenkohle:** Darst. 2731.  
**Knorpel:** chem. Zus. 2199.

Knotentheorie: Unters. 109.

Kobalt: Atomgewicht 79; Einfluß der Temperatur auf die Magnetisirung 317; Magnetismus und Atomgewicht 320; Anw. für sich oder im Gemisch mit einer Kupfersalzlösung zur Demonstration der Complementärfarben bei Vorlesungsversuchen 322; Einw. von Baryumsuperoxyd auf die Salze 485; Best. der Lösl. der verschieden gefärbten Salze 528; Oxydation der Lösungen durch Elektrolyse 530 f.; Verh. der Salze bei Gegenwart von Sulfiten und Phosphiten 533; Verh. der Salze gegen Sulfit und Phosphite der Alkalimetalle, Disulfite der Alkalimetalle, gegen unterschwefligsaures Natrium, gegen alkalische, phosphors. und pyrophosphors. Salze, gegen phosphors. Natrium (secund.), gegen pyrophosphors. Natrium, gegen pyrophosphors. Calcium (saures), gegen unterschwefligs. Natrium 533, gegen unterchlorigs. Natrium 534; Verh. gegen Säuren 559; elektrolitische Abscheidung, elektrolitische Trennung von Gold 2401; elektrolitische Fällung 2402; Scheid. von Mangan 2484, 2486; Best., Scheid. von Nickel 2492; galvanische Verkobaltung 2608.

Kobaltdioxyd: Existenz, Gemenge mit metallischem Silber, dargestellt durch Einw. von Silberoxyd auf Kobaltoxydul 530.

Kobaltglas: Absorptionsspectrum 351.

Kobaltialaun: Darst. 532.

Kobaltiammoniumalaun: Darst. 531.

Kobaltikaliumalaun: Darst. 531.

Kobaltkalium: Bild. 520.

Kobaltoxyd: Verh. gegen Schwefel 386.

Kobaltoxydul: Einw. von unterchlorigs. und unterbromigs. Alkalien, von Jod mit Natron- oder Kalilauge, Unters. 529 f.; Einw. von Silberoxyd, Bestandtheile der erhaltenen Verb. 530.

Kochsalz: Wirk. bei der Verdauung 2275.

Körper, feste: Unters. der Elasticität 150.

Kohle: Werthbest., Reinigung, spontane Entzündlichkeit 2780; bituminöse, lösliche und harzige Bestandtheile 2793.

Kohlen: Anw. verschiedener Arten 2412; Werthbest. für den Gebrauch von Dampfkesseln 2779 f.

Kohlenaschen: Anw. als Düngemittel, Zus. 2704 f.

Kohlengas: Unters. 2787.

Kohlenhydrat: Bild. aus Kartoffelstärke 2337.

Kohlenhydrate: spec. Drehung gemengter Lösungen 360 f.; Unters., Erk., Best. 2171; Wanderung in den Laubblättern, Bild. in den Laubblättern 2205; Vork. im Hunde-, Kaninchen-, Pferdeharn 2311; Umwandlung in Milchsäure 2368; Farbenreactionen 2527; Anw. für Schießpulver 2667.

Kohlenoxyd: Aggregatzustand und Constitution 220; Einw. der Temperatur auf die Explosionsgrenzen von Gasgemischen 226 ff.; Tabelle 227; Einw. von Fluor 401; Einw. der Wärme 453 f.; Einw. von Wärme 453 f.; Absorption durch den Boden 454; gemischt mit Sauerstoff, Entzündung 455 f.; Verb. mit metallischem Eisen, mit Nickel 518 f.; volumetrische Best. 624; Ausscheid. aus Blut 2294; Toxikologie 2324; Nachw. 2456; Best. bei der unvollkommenen Verbrennung 2509; Nachw. im Blute, Umwandl. des Kohlenoxydhämoglobins in Methämoglobin, physiologische Studien 2574; Verh. des im Wassergas enthaltenen gegen Eisen: Bild. von Eisenkohlenoxyd 2608.

Kohlenoxysulfid: Einw. auf Phenylhydrazin 1273.

Kohlensäure: Molekulargewichtsbest. 118; Darst. aus Marmor zur Prüf. der Absorption in Wasser 153; Absorptionscoefficienten von 0° bis 100° 156; Compressibilität 158; Diffusion und Absorption durch Kautschuk 214; Isothermennetz 225 f.; Werth der Wärmeleitung 230; sp. W. bei constantem Volum 231; Nachw. im Salmiakgeist 418; Verh. gegen metallisches Magnesium 489; Bild. bei der gewöhnlichen Athmung, bei der Einathmung kohlensäurereicher Luft 2255; Schwankung der vom Diabetiker ausgeschiedenen Mengen 2258 f.; Best. 2424, 2456 f.; Best. in Aschen 2457, in Brunnenwässern 2459, in Muskeln, im Blut 2575; Apparate zur Best., zur Best. in Rauchgasen und Luft 2584 f.; Rolle im Bier 2768; Einfluß auf Licht und Leben 2786; Apparat zur raschen Best. 2789.

Kohlensäure-Aethyläther: Wärmebild. durch Compression 100.

Kohlensäure-Methyläther: Verh. bei der Verseifung 1591.

- Kohlens. Alkalien: Verh. bei hohen Temperaturen 477 f.
- Kohlens. Anilguanidin: Bild., Eig. 682.
- Kohlens. Baryum: Verh. bei hohen Temperaturen 477 f.; Verh. beim Erhitzen 478.
- Kohlens. Baryum, saures: Lösl. 486.
- Kohlens. Blei: Einw. von Fluor 401.
- Kohlens. Cäsium: Eig. 483.
- Kohlens. Calcium: Krystallwandlung des gefällten 380; Einw. von Fluor 401; Lösl. in Wasser 2463.
- Kohlens. Calcium, saures: Lösl. 486.
- Kohlens. Guanidin: Einw. auf Anilguanidin, Bild. der Verb.  $C_8H_9N_5$  684.
- Kohlens. Kalium: Capillaritätsconstante 178; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; Verh. in der Hitze 478.
- Kohlens. Kalium, saures: Einw. von Fluor 401.
- Kohlens. Lithium: Einw. von Fluor 401; Verh. beim Erhitzen 478; Eig. 483.
- Kohlens. Magnesium: Darst. 489.
- Kohlensaures Natrium: Umsetzung mit Chloralhydrat: Bild. des todten Raumes 46; Capillaritätsconstante 178; Löslichkeitsbest. in Chlornatriumlösungen 198 ff.; Dissociationsspannung 261; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; Einw. von Fluor 401; Verh. in der Hitze 478; Darst. 2635.
- Kohlens. Natrium, saures: Löslichkeitsbestimmung in Chlornatriumlösungen 198 f.
- Kohlens. n-Phenylosotriazylamin: Bild., Zus. 1111.
- Kohlens. Salze (Carbonate): Verh. gegen Schwefel 386; Einw. von Fluor 401; Best. in Brunnen- und Quellwasser 2463.
- Kohlens. Strontium: Einw. von Fluor 401; Eig. 484; Zers. durch Hitze 2635.
- Kohlens. Wismuth: Anw. zur Neutralisation freier Salzsäure 571.
- Kohlenstaubexplosionen: Bericht 2785.
- Kohlenstoff: Atomgewicht 79; Atomconstante 97; Unters. der Vertheilung der Valenzen 104; Energieänderung beim Uebergange in die allotrope Form 115; Einfluß der mehrfachen Bindung auf die Molekulardispersion 334; Bandenspectra im Voltabogen 345; Einw. von Fluor auf seine verschiedenen Modificationen 399; neue Modificationen 453; Apparat zum Abfiltriren 2457 f.; Best. im Eisen, im Stahl 2458 f.; Best. 2474, 2487.
- Kohlenstoffatome: Verkettung in organischen Verbb. 103 f.; Raumchemie der Tetraëderform 105; Drehung einfach gebundener Kohlenstoffatome 107.
- Kohlenstoffdichlorid siehe Chlorkohlenstoff.
- Kohlenstoffketten, geschlossene: synthetische Bild. 647.
- Kohlenstoffoxychlorid: Verh. gegen Kupferoxalessigäther 1501.
- Kohlenstofftetrachlorid: Atomconstanten 98; Dampfdrucke und Molekularvolumina 148; Tabelle 148 f.; siehe Chlorkohlenstoff.
- Kohlenstoffverbindungen, ungesättigte: Einw. von Nitrosylchlorid 654; Ring- und Kernbild. 745.
- Kohlenwasserstoff  $C_8H_{16}$ : Bild., Eig., Siedep., Verh. 1991.
- Kohlenwasserstoff  $C_{10}H_{14}$ : Darst., Verh. 766; Darst. eines Tetrabromids, Krystallform 766 f.
- Kohlenwasserstoff  $C_{10}H_{20}$ : Bild. beim Erhitzen von Terpinhydrat mit Jodwasserstoff, Eig. 769 f.
- Kohlenwasserstoff  $C_{19}H_{24}$ : Bild. 2805.
- Kohlenwasserstoffe: Eig. der Molekularvolumina 127; Verbrennungswärme 250 f.; Unters. der Spectren 346; Einw. von Fluor 401; Umwandlung durch Erhitzen 741; ungesättigte, Isomerisationserscheinungen 742; Synthesen 749; gesättigte und ungesättigte, Best. der Const. 787; Substitution des Wasserstoffs bei Gegenwart von Metallhaloïden, von Quecksilbersalzen 796; Jodirung mittelst Jod und Schwefelsäure 799; Oxydation im thierischen Organismus 2260; Best. im Leuchtgas 2512, 2513, im Wachs 2572; Umsetzung mittelst Wasserdampf 2784 f.
- Kohlenwasserstoffe, aromatische: Schmelzpunkte von Molekularverbb. 745 f.
- Kohlenwasserstoffe der Fettreihe: Reactionsgeschwindigkeit von alkoholischem Kali mit ihren Halogenderivaten 62 f.
- Kradin: neues Verdauungsferment aus dem Milchsaft des Feigenbaumes 2382.
- Kreatin, krystallinisches und wasserfreies: Wärmewerth pro Gramm 259.



- Kreatinin: Best. im Harn 2573.  
Kreosot: Vork. in Braunkohlen 2805.  
Kresol: Verh. gegen Phenol 2787.  
m-Kresol: kryoskopische Unters. 189; Lösl. des Baryumsalzes 2652.  
o-Kresol: Lösl. des Baryumsalzes 2652.  
p-Kresol: Lösl. des Baryumsalzes 2652.  
p-Kresolglycidäther: Bild. 1396.  
m-Kresolbenzoläthan: Bild., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1426.  
o-Kresolbenzoläthan: Darst., Verh. 1425.  
o-Kresolbenzoläthamethyläther: Eig., Siedep., Verh. 1425.  
o-Kresolphenylketonmethyläther: Bild., Eig., Zus., Schmelzp., Krystallform 1425 f.  
p-Kresotindichlorhydrin: Darst., Eig., Schmelzp. 1854.  
Kresoxäthylamin: Eig., Siedep. 901.  
p-Kresoxäthylamin: Darst. 900.  
Kresoxäthylanilin: Bild., Eig., Schmelzpunkt 901.  
Kresoxäthylharnstoff: Bildung, Eig., Schmelzp. 901.  
p-Kresoxäthylphtalimid: Bildung, Eig., Verh. 901.  
Kresoxäthylphtalaminsäure: Bild., Eig., Verh. 901.  
Kryohydrate von Salzgemengen: Unters. 214.  
Kryolith, künstlicher: Darst. 2629.  
Kryoskopie: neue Versuche 119 f.; Versuche mit Mannit und Borsäure 121 f.; mit Colloiden 122 f.; Unters., Verh. von flüssigen Lösungen 188 f.; von Thiophen, m-Kresol, Antimon,  $\beta$ -Naphthol 189; Verh. verdünnter Lösungen 193; von Rohrzuckerlösungen 194; Versuche über die Molekulardepression von Diazoamidokörpern, Azoamidokörpern, aromatischen Aminen und salzsauren Salzen in p-Toluidin 215; kryoskopisches Verhalten verdünnter Rohrzuckerlösungen 262.  
Krystalle: isomorphe, zweiachsig, Refraction und Dispersion 343; optische Orientirung in den triklinen 343.  
Krystallform: Abhängigkeit vom Molekül, Unters. 8.  
Krystallglas: Best. der Elasticitätsconstante nach der Poisson'schen Constante, durch den Elasticitätscoefficienten, Best. des Compressibilitätscoefficienten und dessen Werthe 151.  
Krystallisation: Unters. des Vorganges 14; der in indifferenten Lösungsmitteln unlöslichen Verbb. 378 f.  
Krystallisirschalen: Beschreibung 2586.  
Krystallkunde: Superponirbarkeit hemiedrischer Formen 1 f.; geometrische Linarprojection, geometrische Krystallographie 2; Krystallprojectionen 2 f.; Beziehungen zwischen den Theorien der Krystallstructur und systematische Eintheilung der Krystalle, Polymorphismus und Pseudosymmetrie der Krystalle 3 f.; Theorie der Krystallstructur 4 f.; Bau der optisch activen Krystalle 5 f.; optische Anomalien in Krystallen 6; conische Refraction zweiaxiger Krystalle 7; Isomorphismus organischer Verbb. 7 f.; Krystallf. und Molekül 8; Bild. von Mischkrystallen (Doppelrhodanide, Silberchromat und -sulfat, Phosphate und Arseniate) 8 ff.; Isomorphismus von Perchloraten und Permanganaten 10 f., von Sulfaten, Seleniaten, Chromaten und Manganaten 11 f.; von Wolframaten und Molybdaten, von Telluraten, von Selen mit Tellur 12; Krystallgefüge isomorpher Stoffe (Aufnahme von Farbstoffen) 12 f.; Trichitenbildung, Krystallanal. 13; Krystallisationsvorgang (Schichtenbild.) 14.  
Krystallviolett: Bild. 880.  
Krystallwasser: Erklärung des Vork. 114.  
Krystallzucker: Erzeugung 2733.  
Kugelhahnpipette: zum Aufsaugen und Abwägen von Salpetersäure 130.  
Kuhmilch: Reaction dieser und der Frauenmilch 2298.  
Kumys (Milchchampagner): Darst. 2724.  
Kunsthefe: Unters. 2737.  
Kupfer: Atomgewicht 79; Atomgewichtsbest. 86 f.; Vereinigung mit Eisen unter Wärmeentwicklung 103; Einatomigkeit 126; Best. der Elasticitätsconstante nach der Poisson'schen Constante, durch den Elasticitätscoefficienten, Coefficient der cubischen Compressibilität 151; Wärmeleitfähigkeit 231; elektrochemisches Aequivalent 271 f.; Leitfähigkeit sehr verdünnter Lösungen 280; Anw. in ammoniakalischer Lösung zur Demonstration der Complementärfarben bei Vorlesungsversuchen 322; Verh. gegen Chlor und Brom 394; Einw. von Fluor 400, von Nitrosylchlorid 428, von Salpetersäure 431 f., von Baryumsuperoxyd auf die Salze 485, von Wasser auf die basischen Salze 562; Verb. mit Wasserstoff 565; elek-



- trolytische Trennung von Gold 2401; elektrolytische Abscheid. 2404; elektrolytische Scheid. von Quecksilber, Prüf. durch Elektrolyse 2406; Best. in Legierungen 2474; Scheid. von Zink, von Nickel, Fällung 2485; Trennung von Cadmium 2494 f.; Best. im Eisen 2503; Trennung von Quecksilber 2504; Best. 2507; reines, Gewg. 2599; Trennung von Wismuth 2600; elektrolytische Gewg. 2609 f.; Anw. des basischen Processes in der Metallurgie, Fällung durch Eisen 2610; Schmelzprocess 2611; Verh. gegen Kautschuk 2809.  
 Kupferaluminium: Verh. 2473.  
 Kupfer-Eisenelemente: thermoelektrische Kräfte 270.  
 Kupferglanz: Oxydation 2400.  
 Kupferkies: Anal. 2426.  
 Kupfernitrid: Nichtexistenz 566.  
 Kupferoxalessigsäure-Aethyläther: Verhalten gegen Kohlenstoffoxychlorid 1501; Darst., Eig., Schmelzp. 1799.  
 Kupferoxychlorid siehe Chloroxykupfer.  
 Kupferoxyd: neue Form der Batterie 286; Einw. von Schwefel 385 f.; amorphes, Bild. aus basischem Kupfernitrat 563.  
 Kupferoxydammoniak: Bild. 566.  
 Kupferoxydbatterie: neue Form 286.  
 Kupferwasserstoff: wahrscheinliche Bildung 565.  
 Kuro-moji-Oel (ätherisches Oel der *Lindera fericia*): Unters. 2242 f.  
 Lackmus: siehe Lakmus.  
 Lactocholin: Bild. aus Cholin 839.  
 Laktokrit: Anw. zur Fettbest. in der Milch 2566.  
 $\delta$ -Lacton,  $C_6H_5-CH(-CH_2-CO-O-CH_2-CH-CH_3)$ : Bild., Const. 1924.  
 Lactone: Geschwindigkeit der Bild. aus  $\gamma$ -Oxysäuren 61.  
 Lactonsäure  $C_6H_8O_7$ : Bild., Eig. 1739.  
 Lactonsäure  $C_7H_{10}O_6$ : Bild. neben dem Lacton  $C_8H_{14}O_6$ , Eig., Salze 1788.  
 Lävö- $\alpha$ -amyrilen: Darst., Eig., Krystallf. 786; Verh. gegen Liebermann's Cholesterinreagens 1371.  
 Lävösin: Darst. aus Cerealien, Vork., Eig., Zus., Verh. 2177 f.  
 Lävösintetraacetat: Eig., Verh. 2179.  
 Lävösintriacetat: Bildung, Eig., Verh. 2178 f.  
 Lävösobrerol: Eig. 772.  
 Lävoterebenten: Vork. 771.  
 Lävulinsäure: Lösungs- und Neutralisationswärmen 244; Const. 1689 f.  
 Lävulinsäure-Aethyläther: Eig. 1690.  
 Lävulinsäure-Aethylätheroxim: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1690 f.  
 Lävulinsäure - Aethylätherphenylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp. 1690.  
 Lävulinsäurephenylhydrazonazobenzol: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Zers. in Methyloleessigsäure 1698.  
 Lävulinsäure-Phenylhydrazonhydrazid: Unters., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1697 f.  
 Lävulose: Drehungsvermögen 357, in gemischter Lösung 361; Benzoylierung, Unters. 1371; Erk. 2172; optische Best. neben Dextrose, Farbenreactionen 2533; Darst. 2738.  
 Lävulosoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2171.  
 Lagsäure: Bild. bei der Reduction der Eichenrindengerbsäure 2210.  
 Lakmoïd: Anw. zur Best. der Affinitäten organischer Säuren 70; Wirk. 2408; Darst., Verh. 2409; Nomenclatur 2838.  
 Lakmus: Wirk. 2408.  
 Lampen: für Spiritus und Benzin, Gebläselampen 2590.  
 Lanthan: Atomgewicht 79; Unters. über das Atomgewicht 84; Atomrefraction 341.  
 Lanthanerde: Luminescenz 505.  
 Lanthanoxyd: Unters. der Zus. 84.  
 Lanthanwasserstoff: Formel 85; Bild. 499.  
 Lapachosäure: Darst. von Derivaten 1574 f.  
 Laudanin: Wirk. 2328.  
 Leber: Stoffwechsel 2275.  
 Leberglycogen: Einfluss von Alkalien, von doppeltkohlens. Natrium 2279.  
 Leberzellen: Unters. des Eisengehaltes 2280.  
 Lecithin: Rolle bei der normalen Keimung 2206; Darst. aus Pflanzensamen 2216; der Leber, Unters., Verh. bei der Phosphorvergiftung 2276.  
 Lecithine: Best. in Vegetabilien 2553; Rolle während der Keimung 2746.  
 Lecithinfunction, biologische: Unters. 2266.  
 Leder: Unters. 2820; Färben mit Alizarinfarben 2821.  
 Legierungen: neue, Darst., Bild. der Wood'schen Legirung 31; Darst.

- einer Bleilegierung, einer Zinnlegierung 32, Unters. einer Legierung aus Wismuth, Zink und Silber, einer Legierung von Blei und Zinn, Unters. über ternäre Legierungen 32; Darst. einer Kalium-Natrium-Legierung 32, 376; von Gold und Aluminium, Untersuchung 101 f.; Molekulargewichtsbestimmung 125 f.; dreifache, von Gold, Cadmium und Zinn, Erstp. 236; elektromotorische Kraft 288 f.; Elektrolyse, Darst. auf elektrolytischem Wege 301; Darst. bei niedriger Temperatur 2612; goldähnliche, Darstellung, neue 2613; Schmelzp. verschiedener Metalllegierungen 2614.
- Legumin:** Wärmewerth pro Gramm 258.
- Leguminosen:** Stickstoffassimilation mit und ohne Bakterien 2203; Zus. der Samen 2219; Fixirung des Stickstoffs 2697.
- Leim:** Verdaulichkeit, Spaltungsproducte 2199; Zers. im thierischen Organismus 2270; thierischer, Nachw. im Papier 2576; Nachw. 2808.
- Leimgallerte:** Doppelbrechung 343.
- Leimung:** von Papierfaser mit Ammoniumalbumin, animalische des Papiers 2815.
- Leinkuchen:** Zus. 2707.
- Leinöl:** Prüf. 2555.
- Leinölfirniss:** Oxydationsgrad, Best. der Oxyfettsäuren 2558.
- Leitfähigkeit, elektrische, siehe Elektrizität.**
- Leitungswiderstände, elektrische:** Messungen mit Hülfe eines Differentialinductors 273 f.; siehe Elektrizität.
- Lespedeza bicolor, Turcz:** Culturversuche 2710.
- Lethargie, hysterische:** Einw. auf die Kohlensäureausscheidung 2254.
- Leuchtgas:** Einw. der Temperatur auf die Explosionsgrenzen von Gasgemischen 226 ff.; Tabelle 227; Verbrennungswärme 249; Bestimmung von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Sauerstoff, ungesättigten Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd 2512; Bestimmung von Methan, Aethan, Propan, Butan, von Stickstoff, Wasserstoff, von Acetylen, Schwefelwasserstoff, von organischen Schwefelverbindungen, Best. der dampfförmigen Kohlenwasserstoffe 2513; Bereitung 2787; Unters. 2788; Unters. der Flamme 2790.
- Leuchtmaterialien:** Best. der Verbrennungswärme 250.
- Leucine:** Wärmewerth pro Gramm 259; Verh. gegen Jodwasserstoff 1597; aus Eiweiß, Identität mit der  $\alpha$ -Amidoisocaprinsäure 1720; Bild. bei der Einw. von Druck auf Eiweiß 2192.
- Leukobase**  $C_9H_5NCH(C_9H_7NCH_3)_2$ : Darst. durch Condensation aus Paraldehyd mit p-Rosanilin, Const., Verh., Bild. durch Entstehung eines Trihydrochinaldylcarbinols 1010.
- Leukobase**  $HC\equiv(C_9H_9-CH_3)_3$ : Darst., Verh., Analogie mit Methylviolett 1012.
- Leukocythosen:** Entstehung 2305.
- Leukokrystallviolett:** Verh. gegen salpetrige Säure 1518.
- Leukomalachitgrün:** Verh. gegen salpetrige Säure 1518.
- Libethenit:** siehe phosphors. Kupfer, basisches.
- Licht:** optische Anomalien in Krystallen, Unters. 6; conische Refraction zweiaxiger Krystalle 7; Dichroismus von Mischkrystallen 13; Unters. von Lichtschwingungen, Bandenspectren, Untersuchung 24; Grund der Drehung der Polarisationssebene 109; optische Activität, Theorie, Berechnung des optischen Drehungsvermögens 110 f.; Drehung und Const. von Derivaten des Amylchlorids, des secundären Amylalkohols 113; Einw. auf explosive Gase 162; Drehungsvermögen von Weinsäurelösungen 208; Lichterscheinungen bei der Elektrolyse 302; Brechung des Wassers, von Ricinusöl, Olivenöl, Xylol, Petroleum 312; neues Photometer, Demonstration der Wirk. von Complementärfarben, optischer Nachw. der Anwesenheit suspendirter, fester Stoffe in Flammen 322; Nutzeffect von Lichtquellen, Einfluß der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flamme, Einfluß der Temperatur auf die Farbe von Pigmenten 323; Reflexionsvermögen von Magnesiumoxyd, Schwefel, Molybdänsäure 324; Farbenänderung von Salzlösungen 325; Lichtabsorption von Rhodaneisen 325 f.; Durchgang von Licht durch trübe Medien 326; Dispersionsvermögen des  $\alpha$ -Monobromnaphthalins 328; Refraction und Dispersion des krystallisirten Chlornatriums 328 f.; Brechungsindex von Wasser 329; Brechungsexponent bei

hoher Temperatur 329 f.; Einfluss des Druckes auf die Brechungsexponenten von Wasser, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Aethyläther 330, (Tabelle) 331; Beziehungen zwischen Compressibilität und Brechungsexponent 332; Refraction der Gase und Dämpfe 332 f.; Dispersion und chem. Zus. der Körper 333 f.; Atomrefraction von Sauerstoff, Chlor, Einfluss der mehrfachen Bindung des Kohlenstoffs auf die Molekulardispersion 334; optische Constanten des Epichlorhydrins, des Acet- und Paraldehyds 334 f.; optische Eig. von Pyron 335; Zusammenhang zwischen den optischen Constanten und der Const. des Terpens 335 f.; Formeln für Refraction, Refraction organischer Verbb. und Brechungsvermögen einiger Derivate des Triäthylsulfins, Dispersionsmessung zur Untersch. der Derivate von Allylbenzol und Propenylbenzol, Brechungsindices von Carbylaminen und Nitrilen 336; Refraction und Dispersion des Fluorbenzols, von Chlor-, Jod- und Brombenzol 336 f.; Molekularrefraction und Dispersion von Kohlenwasserstoffen, spezifische Refractionsvermögen von Schwefelkohlenstoff und Benzol 338; Molekularrefraction und Dispersion von Halogenverbindungen, Alkoholen, Phenolen, Säuren, Estern, Aminen, Nitrilen, Organometallverbindungen 339 f.; von Halogenverbindungen des Siliciums und Titans 340; Atomrefractionen von Cer, Lanthan, Didym, Dispersion wässriger Lösungen 341; organischer Verb. 341 f.; Brechungsindex einer Substanz in Beziehung zu ihrer Dichte, Einfluss der Temperatur auf das Brechungsvermögen 342; Refraction und Dispersion isomorpher zweiaxiger Krystalle, Doppelbrechung des Quarzes, optische Constanten des Kobalts, Brechung durch Metallprismen, optische Orientirung in den triklinen Krystallen, Doppelbrechung schnell gekühlter Glasplatten, Doppelbrechung von Kautschuk in Leimgallerte, Schwingungsrichtung des polarisirten Lichtes 343 f.; Spectrum des Broms, Ursprung des Banden- und Linienspectrums 344; Spectra der Elemente 344 f.; Bandenspectra des Kohlenstoffs im Voltabogen 345; Spectrum der Kohlenwasserstoffe, Wasserstoffspectrum,

Beziehungen zwischen Linien verschiedener Spectren, physikalischer Charakter der Spectrallinien chem. Elemente 346; Emissionsspectrum der Ammoniak - Oxygen - Flamme, Emissionsspectrum neodidym- und praseodidymhaltiger Thonerde 347; Einfluss des Druckes auf Flammenspectra, Spectrum des Wasserstoffs, Sauerstoffs, Aethylens 348; Sichtbarkeitsgrenze der verschiedenen Spectralstrahlen, Einfluss der Helligkeitsvertheilung in den Spectrallinien auf die Interferenzerscheinungen 349; Durchlässigkeit des Wassers für Licht von verschiedener Wellenlänge 349 f.; spectroscopische Eig. des Staubes, Polarlicht 350; charakteristische Absorptionerscheinung der Diamanten 350 f.; Absorptionsspectrum des Kobaltglases 351; Absorptions-Spectralanalyse verdünnter Lösungen 351 f.; Absorptionsspectrum und Farbe des flüssigen Sauerstoffs, Absorptionsspectrum von Jodlösungen 352, des Chlorophylls 352 f.; Einfluss der Temperatur gefärbter Lösungen auf die Absorptionsspectra, Lage der Absorptionsstreifen und Lichtempfindlichkeit organischer Farbstoffe 353; Wesen der Flammenstrahlung 353 f.; Luminescenz und Chemiluminescenz, Mechanik des Leuchtens, innere Bewegungen, die das Leuchten hervorbringen, Intensitätsgesetze des von phosphorescirenden Körpern ausgestrahlten Lichtes, Phosphorescenz 354; Phosphorescenzspectra von Lithiumverbb. 354 f.; Fluorescenz von Eosinlösungen, Nachw. des Zerfalles von Molekulargruppen in Lösungen durch Fluorescenz- und Absorptionerscheinungen 355; optische Activität, Best. der Polarisation, optische Activität, spezifisches Drehungsvermögen des Rohrzuckers 356, der Lävulose und des Invertzuckers, mehr oder weniger Drehung der Zuckerarten 357; Einfluss inactiver Substanzen, z. B. Harnbestandtheile etc., auf das Drehungsvermögen von Traubenzuckerlösungen 358; molekulare Rotationsdispersion weinsaurer Salze (Tabelle) 358 f.; Einfluss der Lösungsmittel auf das Drehungsvermögen des Camphols und Isocamphols 359; Drehungs- und Brechungsvermögen chem. Verbb., der Alkohole, Aldehyde, weinsaurer Salze

- 360; spezifische Drehung gemengter Lösungen von Kohlenhydraten 360 f.; Drehungswinkel von Lävulose, Arabinose, Raffinose, Anw. der Messung des Drehungsvermögens auf die Best. von Verbb. der Aepfelsäure mit Phosphormolybdaten, von Verbb. der Mannit- und Sorbitlösungen mit sauren Natrium- und Ammoniummolybdaten 361; Drehungsvermögen wässriger Weinsäuresalze 361 f.; Dissymmetrie alkoholischer Derivate des Chlorammoniums, Drehung des Isobutylpropyläthylenammoniums 362; magneto-optisches Phänomen, photochemische Reactionen 366; Einfluss auf sogenannte constante Oele 366 f.; chem. Wirk., Zers. des Chlorsilbers und Chlorgases 367; Photographie in Farben 368; Anw. der Disulfitverb. von Alizarinblau und Coerulein für Strahlen geringerer Brechbarkeit, Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten 369; Einw. auf Nitrate (Reduction) 430; Verh. gegen Phosphortrioxyd 435 f.; Lichtbrechungsvermögen des Nickelcarbonyls 539; Wirk. auf die Bromirung aromatischer Kohlenwasserstoffe 794; Einw. von Chlorsilber 2845; Concentration der Sonnenstrahlen für chem. Reactionen, Unters. von Spiegeln aus Gold, Silber, Platin, Eisen, Nickel, mittelst des Sectorenphotometers, Lichtempfindlichkeit der Bleisalze, Veränderungen gefärbter Zeuge, Absorption der verschiedenen Gläser, Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht 2846; photographische Lichthöfe, Beseitigung der Lichthöfe, Erreichung des optischen Contactes, Vermeidung der Lichthofbild., Versuch, das von der photographischen Linse entworfene Licht zu telegraphiren, Anw. von Alizarinblau, von Cyanin, Chinarsulfat, Coerulein, Rhodamin als Sensibilisatoren 2847; chem. Lichteffect der Magnesiumlampen in Tabellen, Magnesiumblitzlampen, Apparat zur Best. der Verbrennungsdauer von Magnesiumblitzlicht, Silbererythrosinplatten, Erythrosin als Sensibilisator, Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten; Naphtalinblau als Sensibilisator, orthochromatische Effecte, Bromsilber - Collodium - Emulsionen 2848; Wasserstoffspectrum, Darst. des Spectrums natürlicher Farben 2853.
- Lignin: Vork. im Holz 2814.
- Lignocellulose: Unters. 2181.
- Limonen: Hydroxylierung mittelst Kaliumpermanganat 1362.
- l-Limonen: Vork. im russischen Pfefferminzöl 2243.
- Limonentetrabromid: Darst. 765.
- r-Limonentetrabromid: Darstellung, Eig. 764 f.
- Linaloöl-Oel: Zus. 2239.
- Linalool: Siedep., Verh. 2239.
- Linamarin: Bild., Eig., Verh., Schmelzp. 2188.
- Lindensamenöl: Unters. 2247.
- Linnoxim: Oxydationsproduct des Leinöles 2800.
- Lithium: Atomgewicht 79; Phosphoreszenzspectra der Verbb. 354 f.; Atomgewicht 478; Best. in Wässern 2465.
- Lithiumhydroxyd: Verh. beim Erhitzen 478.
- Löslichkeit: von Gasen in Wasser 156; Best. für neutrales und saures kohlensaures Natriumcarbonat in Chlornatriumlösungen 198 ff.; einiger Stoffe in Gemischen von Wasser und Alkohol 200 f.; gleichzeitige von Halogeniden und Nitraten 202 f.; von Salzen 203; von Sulfaten bei hoher Temperatur 205 f.; der Alkalisalze durch Zusatz von Kalium- oder Natriumhydroxyd 206; von Kaliumditartrat 206 f.; von Kaliumsulfat und -chlorat 207; von Isomeren 208 f.; von m-Mononitroanilin und p-Mononitroanilin 209; siehe den folgenden Artikel.
- Lösungen: Lösl. von Mischkrystallen isomorpher Verbb., der Mischkrystalle von chlors. Kalium und chlors. Thallium 35; Dampfspannungen von Lösungen flüchtiger Stoffe 40; Unters. der Uebersättigung 43; Eig., Verh. der Moleküle 173; allgemeine Gleichungen 174; Capillaritätsconstanten 174 f.; isocapillare, homogene, Capillarconstanten 176; Theorie 180 f.; Natur, Eig. 181; Theorie, Gastheorie, kritische Lösungstemperatur 182; Unters. des osmotischen Druckes vom Lösungsmittelübergang 183; osmotischer Druck verdünnter 184; Molekulartheorie verdünnter 184 f.; Grösse des Druckes bei Salz- und Säurelösungen 185; Erhaltung der Reizbarkeit von Froschmuskeln in Salzlösungen, osmotische Theorie 187; Verh. auf

- kryoskopischem Gebiete 188 f.; colloidale, Natur 190 f.; Oberflächenspannung von Salzlösungen, Dampfspannung von Salzen in wässrigem Alkohol, Dampfspannung wässriger Salzlösungen 192; kryoskopisches Verh. von verdünnten 193 f.; innere Reibung von Salzlösungen 195 f.; Methode der Auflösung in der Kälte, Best. des Löslichkeitscoefficienten 197; Contraction bei der Bild. 197 f.; Analogien zwischen Gas- und Salzlösung 202; Unters. der Lösungen von Doppelsalzen: Kalium- und Kupfersulfat 204 f.; homogene, Dampfdrucke 212; kryoskopische Versuche über Molekulardepression von Diazoamido-, Azoamidoverbindungen, aromatischen Aminen in p-Toluidin 215; thermisches Potential einer verdünnten 219; Best. der sp. W. von Lösungen aus Quecksilberchlorid und Cadmiumjodid in Methyl- und Aethylalkohol 233; Lösl. organischer Säuren in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 241 f.; kryoskopisches Verh. von verdünnten Rohrzuckerlösungen 262; Potentialdifferenz verdünnter 297; Absorptions-Spectralanalyse von verdünnten 351 f.; Einfluß der Temperatur auf die Absorptionsspectra gefärbter 353; von Salzen, Eig., von Natronhydrat, Eig. 376 f.; Erhöhung der Temperatur und der Concentration, gleichmäßiger Einfluß auf die Absorption des Lichtes und auf die Farbe 377; colloïdale: Eig. 611, Bild. 612; Best. des Concentrationsgrades durch das Lichtbrechungsvermögen 2385.
- Lösungen, isohydrische: elektrische Leitfähigkeit 282.
- Lösungsmittel: Auflösung in nicht mischbaren 37; Vertheilung von Jod zwischen Wasser und Schwefelkohlenstoff, von Bernsteinsäure zwischen Wasser und Aether 38; von Benzoë-säure zwischen Wasser und Benzol 39.
- Lösungswärme: des Hydrazinsulfats, des Ammoniaksalzes, der Stickstoffwasserstoffsäure 239; von Platinchlorid 241; organischer Säuren in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol, von Cadmiumjodid, Quecksilberchlorid, Naphtalin und Harnstoff in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; von Lävulinsäure, Pyroweinsäure und Weinsäure, der Asparaginsäure, von Malonylchlorid 244; der activen Aepfelsäure und deren Kalium- und Natriumsalze 244 f.; der Alkaliderivate des Erythrits 245; von Allantoin, von Alloxan, von Alloxantin 252; der Salpetersäure, der Schwefelsäure 563.
- Löthrohr für Petroleumlampen 2590.
- Löthzinn: Darst. 2613.
- Lohbrühen: Entfärbung, Klärung 2819 f.; Fabrikation 2820.
- Loliin: Vork. im Samen von *Lolium temulentum* 2236.
- Lüftungsanlagen mit Gasbeleuchtung: Beschreibung 2784.
- Luft (Atmosphäre): Compressibilität der Gemische mit Wasserstoff 157 f.; Interpolationsformel für die Compressibilität 158; Werth der Wärmeleitung 230; sp. W. bei constantem Volum 231; Sauerstoffgehalt, Zus. 420 f.; Unters. in Culturböden, Vork. von Sauerstoff, von Kohlensäure 2688; Ammoniakgehalt in den Tropen 2696.
- Luftbad: Beschreibung 2586.
- Luftbäder: Anw. 2586.
- Luftfeuchtigkeit: thermische Wirkung 2266.
- Luftmörtel, gewöhnlicher: Erhärten durch Uebergang aus der amorphen Form in den krystallinischen Zustand 380.
- Luftprüfer: Beschreibung 2585.
- Luftpumpen: Beschreibung, Quecksilber-Wasserstrahlpumpen 2583.
- Luftveränderung: Einfluß auf die Leuchtkraft der Flammen 2785.
- Luftverdünnung: Einfluß auf die Verbrennung von Explosivstoffen 2666.
- Luminescenz: Begriff 354.
- Lupanin: Darst., Zus., Salze 2144 f.
- Lupaninmethyljodid: Bildung, Eig., Schmelzp. 2145.
- Lupeol: Darst. aus dem Samen von *Lupinus luteus* 2216 f.
- Lupetidine: Wirk. 2328.
- $\alpha$ -Lupetidylalkin: Bild., Eig., Siedep., Hydrobromit, Goldsalz 2090.
- Lupinen: Zus. der Samen 2219; Entbitterungsverfahren 2710.
- Lupinidin: Darst. aus weißer Lupine, Eig., Verh. 2087 f.
- Lupinidinhydrat: Unters. 2088.
- Luteorhodium: Unters. der Salze 637 f.
- Luteorhodiumhydrat: Bild., Verh. 642.
- Luteorhodium-Platinchlorid: Zus., Darstellung 641.



Lutidinsäure ( $\alpha, \gamma$ -Pyridincarbonsäure):  
Bild., Eig., Verh. 859.

Lutidoncarbonsäure: Bildung, Const.,  
1788 f.; Schmelzp., Verh. 1789.

Lutidoncarbonsäure - Aethyläther:  
Schmelzp., Siedep., Lösl., Verh. 1789.

$\alpha$ -Lutidylalkin: Darst., Siedep., Lösl.,  
Platin-, Golddoppelsalz 2089 f.

Lycopersicum esculentum: Unters. 2224.

Lymph: Behandlung 2330.

Lysatin: Bild., Zus. 2191.

Lysatinin: Bild., Zus. 2191.

Lysin: Vork. als Spaltungsproduct des  
Leims 2199.

Lysol: Darst., Eig., Prüf. 2719; zur  
Geschichte 2720.

Macassaröl: Unters. 2247.

Mälzereiproceß: Führung bei gewissen  
Temperaturen 2736.

Magensaft: Best. von freier Salzsäure,  
der organischen Säuren 2574.

Magnesia: Einw. von Schwefel 386;  
Best. in Phosphaten 2445.

Magnesiacement: von Sorel, Verh.  
gegen Luft 2685; Anw. 2687.

Magnesium: Atomgewicht 79; Unters.  
des Spectrums 345; Verh. gegen Chlor,  
Brom und Bromwasser 394; Einw.  
von Fluor 399, von Nitrosylchlorid  
428, von Baryumsuperoxyd auf die  
Salze 485; Verh. des Metalles gegen  
Wasserstoffsuperoxyd und ein mit  
Kohlensäure gesättigtes Wasser 489;  
Verh. gegen Ceroxyd, -dioxyd und  
Thorium 494 f.; elektrolytische Gewg.,  
elektrolytische Gewg. seiner Legirun-  
gen mit Gold, Silber, Kupfer 2597.

Magnesiumlampen: Anw., Magnesium-  
blitzlampen 2848.

Magnesiumlegirungen: elektrolytische  
Gewg. 2597.

Magnesiumoxyd: Dissociation 263; Re-  
flexionsvermögen (Tabelle) 324.

Magnesiumstickstoff: Darst., Eig. 490 f.

Magnesiumwasserstoff: Bild. 500.

Magnetismus: Messung elektromagne-  
tischer Strahlung 305; Messung der  
erdmagnetischen Inclination 314;  
Härten von Stahlmagneten, Super-  
position longitudinaler und transversaler  
Magnetisirungen, Abfall des  
Magnetismus 315; magnetische Ex-  
perimentalunters. 315 f.; permanenter  
Magnetismus 316; Magnetisirung von  
Eisenröhren und Eisenspiralen 316 f.;  
Einfluß der Temperatur auf die Mag-

netisirung von Eisen, Eisenstäben,  
Nickelstäben und Kobaltwürfeln 317;  
Magnetismus und Recalescenz 317 f.;  
magnetische Suszeptibilität des Nickels,  
Theorie des Magnetismus 318; Zu-  
sammenhang zwischen den magneti-  
schen Eig. und der Molekularconst.  
318 f.; Zusammenhang zwischen dem  
Para- resp. Diamagnetismus der Ele-  
mente und ihren Atomgewichten 319;  
magnetische und diamagnetische Eig.  
der Elemente 319 f.; Einfluß der  
Magnetisirung auf die thermoelektri-  
schen Eig. des Eisens und Nickels  
320 f.; Verh. der Lösung eines magne-  
tischen Salzes, chem. Reaction und  
Magnetismus 321; magnetische Dre-  
hung der Polarisationssebene des Lich-  
tes 362; magnetisches Drehungsver-  
mögen von Lösungen der Natrium-  
und Ammoniumsalze einiger Fett-  
säuren 363; magnetische Drehung in  
Salzlösungen 363 ff.; elektromagne-  
tische Drehung der Polarisationssebene  
für Säuren und Salzlösungen 365 f.;  
magneto-optisches Phänomen 366;  
magnetische Rotation, magnetische  
Eig. und diamagnetische Constante  
des Nickelcarbonyls 536 f.

Mais: Fütterungsversuche 2738; Ver-  
arbeitung 2741; Anal. 2743.

Maische: Vergärung von Dickmaischen,  
Anw. von Fluorverbindungen und  
Sulfiten 2737, 2741, von Schweflig-  
säure 2741; Vergärung bei Gegen-  
wart von Natrium- und Calciumsul-  
fit 2744; Vergärungsfähigkeit 2745.

Maischlüftungsverfahren: Unters. 2743.

Maiskorn: Eiweißkörper 2224.

Maleinsäure: Umwandl. in Fumarsäure,  
und die dabei stattfindenden Erschei-  
nungen 106 f.; sp. G. (Tabelle) 1575;  
Verh. 1597; Umwandl. in Fumar-  
säure 1670; Verh. gegen Halogen-  
wasserstoffsäure 1670 f.

Maleinsäure - Aethyläther: Molekular-  
refraction und Dispersion 339.

Maleinsäureanhydrid: Verh. gegen Cyan-  
kalium 1756.

Maleinsäure - p - Brombenzyläther:  
Schmelzp., Verh. 1672.

Maleinsäure-Methyläther: Verh. gegen  
Methylalkohol 1593.

Maleinsäure - Monoäthyläther: Darstel-  
lung, Eig., Verh. 1673 f.

Maleins. Blei: Verh. 1672.

Maleins. Kupfer: Verh. 1672.

Maleins. Zink: Verh. 1672.

- Malonamid:** Krystallf. 1626 f.  
**Malonsäure:** Affinitäts- oder Dissociationsconstanten 68; Neutralisationswärme 247; Verh. gegen Pilzculturen 1667.  
**Malonsäure-Aethyläther:** Verh. 1629; Verh. gegen  $\Delta^1$ -Tetrahydrophtalsäure 1635; Const., Verh. 1658 f.  
**Malonsäure-Aethyläther, saurer:** Bild., Lösl., thermische Messungen 1628.  
**Malonsäure-Aethylätherkalium:** thermische Unters. 1628.  
**Malons. Kalium, saures:** Verh. 1700 f.  
**Malonylchlorid:** Lösungs- und Neutralisationswärme 244; Bildung, Eig., Siedep., Verh. 1583.  
**Maltodextrin:** Unters. 2738 f.  
**Maltodextrine (Amyloïne):** Vork. in Würzen 2765.  
**Maltose:** Drehung der Lösung mit Rohr- und Milchzucker 361; Farbreaction, Best. 2533; Best. in Bierwürze und Bier 2580; Vork. in der Würze 2765.  
**Malvenfarbstoff:** Erk. im Wein 2758.  
**Malz:** Werthbest., Anal. 2562; Verh. gegen Diastase 2659; Keimungswärme 2735; Verh. 2741; Entfettung 2746; Bereitung, Anal. 2764; Unters., Werthbest. 2765; Berechnung der Extractausbeute 2766.  
**Malzcaffee:** Unters. 2775.  
**Malzessig:** Prüf. 2524.  
**Mandelsäureamid:** Darst., Eig., Schmelzpunkt 1910.  
**Mandelsäureanilid:** Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1910.  
**Mandelsäurephenylhydrazid:** Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1910.  
**Mangan:** Atomgewicht 79; Einw. von Fluor 399, von Nitrosylchlorid 428, von Baryumsuperoxyd 485; Trennung von Zink 2394; elektrolytische Trennung vom Cadmium 2400; elektrolytische Fällung 2402; Bestimmung in Schlacken 2461; Best., Best. in Legirungen 2474; volumetrische Best. mittelst metaphosphors. Manganoxyd 2479; Fällung als phosphors. Mangan-Ammonium 2479 f.; Fällung, Best. als Ammonferrocyanidverb. 2480; Best., Best. im Eisen, im Stahl 2481, in Schlacken, Erzen 2482, in Erzen, in Legirungen 2483; Scheidung von Nickel, von Kobalt, von Zink 2484; Trennung vom Nickel durch Bild. von Manganhyperoxydhydrat, vom Kobalt durch Bildung von Manganhyperoxydhydrat, Scheid. von Zink durch Bild. von Manganhyperoxydhydrat 2486.  
**Mangandioxyd:** Verh. der Lösung in Salzsäure 548 f.  
**Manganhydroxydul:** Einw. von Schwefel 386.  
**Manganigs. Natrium (Natriummanganit), wasserhaltiges:** Eig. 546.  
**Manganigs. Salze, wasserhaltige:** Bild. 521.  
**Manganin:** Anw. für Widerstandsrollen 272.  
**Manganoxydul:** Verh. gegen Permanganat 2482.  
**Mangansäure:** Verh. gegen Ammoniak 547.  
**Mangans. Kalium:** Zers. durch Ammonsalze, schwefels. Ammonium 546 f.  
**Mangans. Salze:** Isomorphismus mit den schwefels. Salzen, selens. Salzen und chroms. Salzen 11.  
**Manganstahl:** Wärmeleitungsfähigkeit und sp. W. 230.  
**Mangostin:** Darst. aus *Garcinia Mangostana* 2229.  
**Mannan:** Vork. in *Secale cornutum* 2237.  
**Mannit:** kryoskopische Versuche, Verb. mit Borsäure 121 f.; optische Best. von Verbb. mit sauren Natrium- und Ammoniummolybdaten 361; Verh. bei der Oxydation 1346.  
**Mannitdibenzoylacetal:** versuchte Darstellung 1348.  
**Mannitol:** Gährung mit Dulcitol 2341.  
**Mannittriäthylacetal:** Siedep., Verh., Lösl. 1347.  
**Mannittribenzoylacetal:** Darst., Eig., Verh. 1347 f.  
**d-Mannonsäurelacton:** Bild. 2170.  
**Mannose:** Erk. 2172; Bild. bei der Hydrolyse 2208.  
**d-Mannose:** Configuration 2169.  
**l-Mannose:** Configuration 2169.  
**Mannosecellulose:** Unters. 2208.  
**Mannosoxim:** Eig. 2170.  
**d-Mannozuckersäure:** Bild. bei der Oxydation des Mannits durch Salpetersäure 1346; Darstellung, Eig., Salze 2160 f.; Verh. bei der Reduction 2170.  
**d-Mannozuckersäurediamid:** Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2161.  
**i-Mannozuckersäurediamid:** Eigenschaften, Schmelzp. 2161.  
**d-Mannozuckersäuredoppellacton:** Bild., Eig., Lösl., Verh. 2160.  
**i-Mannozuckersäuredoppellacton:** Dar-



- stellung, Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 2161.
- d-Mannozuckersäure - Einfach - Phenylhydrazid: Lösl., Schmelzp. 2161.
- i-Mannozuckersäure - Einfach - Phenylhydrazid: Eig., Schmelzp. 2161.
- d-Mannozuckersäure - Doppel - Phenylhydrazid: Lösl., Schmelzp. 2161.
- i-Mannozuckersäure - Doppel - Phenylhydrazid: Eig., Schmelzp. 2161.
- d-Mannozuckers. Calcium: Darst., Eig. 1346 f.
- d-Mannozuckers. Silber: Eig. 1347.
- Margarin: Verh. 2302; Nachw. in der Butter 2302, 2570; Reactionen 2554; Unters. 2557.
- Maronen: Zus. 2740.
- Martinöfen: basische mit Magnesiaausfütterung, Roheisenproceß 2600 f.
- Martinsschlacke: Zus. 2702 f.
- Maschinenfette: Apparat zur Consistenzprüfung 2804.
- Maschinenschmieröle: Apparat zur Prüf. auf Kältebeständigkeit 2804.
- Mafsanalyse: Erörterung über Beibehaltung des wahren Liters oder des Mohr'schen Liters 2386.
- Masse: Definition 27.
- Mafse: Erzielung internationaler 2592.
- Massenwirkung: von Wasserstoffsuperoxyd gegen Jodwasserstoff in Gegenwart verschiedener Säuren 51 f.; Unters. der Gesetzmäßigkeiten 64.
- Materie: Definition 27; Erörterung von Anschauungen über den Begriff Materie 28; Gesetze der Erhaltung, Beziehung zu den multiplen Proportionen 48.
- Matezit: Schmelzp. und Drehungsvermögen nach zwei verschiedenen Autoren 1351.
- Matezodambose: Schmelzp. und Drehungsvermögen nach zwei verschiedenen Autoren 1351.
- Meerwasser: Best. des sp. G. bei  $-5^{\circ}$  bis  $36^{\circ}$  134.
- Mehl: Werthbest. 2562; Veränderungen des Wassergehaltes beim Lagern 2772.
- Mehlthau: Verh. von grauen Stoffen und die Beziehungen zwischen der Zus. derselben 2816.
- Melanin, künstliches: Unters. 2298.
- Melanochoit: Darst., Krystallf. 570.
- Melasse: Unters. 2540 f.; Best. von Invertzucker 2542; Best. der Asche 2544; Zumaischmaterial 2741; Best. des sp. G., der Grade Brix 2734.
- Melassebrennerei: Anw. von Flußsäure 2736.
- Melasse-Schlempekohle: Anal. 2564.
- Meldola's Blau: Condensation mit Aminen der Benzol- und Methanreihe 2830.
- Melinit: Explosivkraft 2669.
- Melissenöl, deutsches: Unters. 2239.
- Melissinsäure: Vork. in den Preißelbeerenblättern 2225.
- Melitriose: Vork. in der Manna von Eucalyptus Gunii 2212.
- Mennige: Zus. 287 f.
- Menschenblut: Vergleich mit Thierblut 2296; siehe Blut.
- Menthol: Verh. gegen Natrium 1361; Darst. aus Poleiöl 2244.
- Menthon: Einw. von Ammoniumformiat 906; Bild., Siedep. 2243.
- Menthylamin: Bild., Eig., Verh., Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 906; Darst., Siedep., Eig. 2243.
- Mercaptan: Einw. von Jodwasserstoff 2510.
- Mercaptol: Bildung, Zus., Eig., Verh. 1448.
- $\beta$ -Mercaptopropylphtalimid: Darst. aus  $\beta$ -Brompropylphtalimid 827.
- Mericylalkohol: Vork. in den Preißelbeerenblättern 2225.
- Mesaconsäure: Bild. 1596; Bild. aus Citraconsäure 1597; Identität mit Oxytetrinsäure 1680.
- Mesidin: Nitrirung 872; Gemenge mit Pseudocumidin und Hemimellidin als Bestandth. des technischen Pseudocumidins 902.
- Mesitylessigsäure: Bild., Eig., Schmelzp. 1955.
- Mesitylglycolsäure (Trimethylmandelsäure): Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Silbersalz 1888.
- Mesitylglycolsäurechloralid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1888.
- Mesitylglycolsäure-Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1888.
- Mesitylglyoxylsäure: Darst., Zus. 1887; Bild., Eig., Lösl., Verh. 1955.
- Mesitylglyoxylsäure-Methyläther: Eig., Verh. 1887.
- Mesitylglyoxyls. Baryum: Eig., Verh. 1887.
- Mesitylglyoxyls. Zink: Eig., Verh. 1887.
- Mesitylmethylketon (Acetonmesitylen): Darst., Eig., Verh. 1954.
- Mesityloxyd: Verh. gegen Ammoniak 988.

- Mesitylphenylketon:** Verh. gegen Hydroxylamin 1159.
- Mesoxalaldehyd-s-Bisphenylhydrazon:** Bild. als Nebenproduct bei der Darst. von Benzolazoacetone 1452 f.
- Mesoxalsäure:** Bild. 1329.
- Mesoxalsäure-Aethyläther:** Bild., Siedepunkt, Schmelzp. 1630; Bild. 1631.
- Messing:** Best. des Elasticitätsconstanten nach der Poisson'schen Constante, durch den Elasticitätscoefficienten, Coefficient der cubischen Compressibilität 151; Verh. gegen trockenes und feuchtes Chlor 395; Farbe der Bleche 2613 f.
- Metaarsens. Kalium:** Capillaritätsconstante, Zus. 178.
- Metachemie:** Unters. 2782.
- Metaelemente:** Bild. aus den Elementen 93.
- Metaderivate:** siehe die entsprechenden Mono-, Di- u. s. w. Derivate.
- Metahämipinsäure:** Unters., Derivate 2003 f.
- Metahemipinsäure-Aethyläther, neutraler:** Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 2003 f.
- Metahemipinsäure-Aethyläther, saurer:** Darst., Schmelzp. 2003.
- Metahemipins. Silber:** Darst., Lösl., Verh. 2003.
- Metahemipins. Silber, saures:** Darst., Eig., Verh. 2003.
- Metalldelta (Deltametall):** Best. des Elasticitätsconstanten nach der Poisson'schen Constante, durch den Elasticitätscoefficienten, Coefficient der cubischen Compressibilität 151.
- Metalle:** Wärmeausdehnung der Metalle für die kinetische Theorie fester Körper 22; Einw. von Säuren, Beziehungen der Bildungswärmen 95; Molekulargewichtsbest. 125, 126; Einatomigkeit 126; Interdiffusion 214; Dehnungs- und Erwärmungsarbeit 224 f.; Wirk. auf Schwefelsäure 262 f.; elektrischer Leitungswiderstand 277; Unters. der Potentialdifferenz mit Säuren 295; Einw. von Schwefelwasserstoff 381 f.; directe Verb. mit Chlor und Brom 393; Einw. von Fluor 399, von Salpetersäure 431; elektrolytische Scheid. 2400; elektrolytische Best. als Amalgame 2403; Darst. eines leitenden Ueberzuges auf Nichtleiter 2598; Gewg. aus ihren Sauerstoffverbb. 2599; Einfluss auf Kautschuk 2800.
- Metallhüttenwesen:** Neuerungen: Abkühlung zinkhaltiger Elektrolyte, Ueberzug des Eisens mit rostschützender Patina von Molybdänesquioxid 2597.
- Metallin:** neue Legirung, Zus. 2613.
- Metallmoleküle:** Eig. für die kinetische Theorie fester Körper 20.
- Metalloide:** Einw. von Fluor 398.
- Metalloxyde und deren Salze:** Verh. gegen Schwefel 384 f.
- Metallpflaster (Metallicpflaster):** Zus. 2603.
- Metallphosphate:** Elektrolyse 2400.
- Metallplatten:** elektrische Leitfähigkeit 275 f.
- Metallsalze:** elektromotorische Kraft 288; Einfluss auf Kautschuk 2809.
- Metallschichten:** elektrischer Widerstand 278.
- Metallwaaren, oxydirte:** Verzierung 2598.
- Metapectinsäure:** Darst., Verh. 2214.
- Metaphosphorylchlorid** siehe Chlorphosphor.
- Metaphosphors. Kalium:** Capillaritätsconstante, Zus. 178.
- Metaphosphors. Natrium:** Capillaritätsconstante, Zus. 178.
- Metaraban:** Zus. 2531.
- Metatitansäure:** Unters. 2477.
- Meteorologie:** Beziehung zur Photographie 2847.
- Methacrylsäure - Aethyläther:** Verh. gegen Aethylalkohol 1594.
- Methämoglobin:** Unters. 2296.
- Methan:** Umsetzungsgeschwindigkeit der Brom- und Jodderivate mit Zinnchlorid 58; Einw. der Temperatur auf die Explosionsgrenzen von Gasgemischen 226 ff.; Tabelle 227; Best. im Leuchtgase 2513.
- Methenäthendisulfid:** Zus. 663.
- Methenylamidoximacethydroxamsäure:** Darst., Zus. 1112; Darst., Zus., Eig., Verh., Lösl. 1186.
- Methintricarbonsäure-Aethyläther:** Bildung, Siedep., Eig., Verh. 1654.
- Methoxyanilidochinon:** Bild., Eig. 927.
- p-Methoxybenzophenon:** Bildung, Eig., Schmelzp. 1425.
- p-Methoxybenzophenon-p-Chloranilin:** Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1145.
- p-Methoxybenzophenon-p-Toluidin:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1145.
- Methoxybernsteinsäure - Methyläther:** Bild., Eig., Schmelzp., Siedepunkt 1593.

- Methoxybuttersäure-Methyläther: Bild., Siedep., Bild. des Amids 1594.
- p-Methoxydioxydihydrochinolin: Darst., Anw. 2651.
- B-3-Methoxy-Py-1,3-dioxy-2,3-dihydrochinolin: Unters. 983.
- Methoxyisoxazoldicarbonsäure: Darst., Eig., Verh. 1712.
- Methoxyisoxazoldicarbonsäure - Aethyläther: Eig., Schmelzp. 1712.
- Methoxyisoxazoldicarbons. Natrium, primäres: Bild., Eig. 1712.
- Methoxyisoxazoldicarbons. Silber: Bild. 1712.
- Methoxyl: Anw. von Schwefel bei der Best. 2509 f.
- p-Methoxylbenzhydrylamin: Zus., Eig., Verh. 1144.
- α-Methoxylbenzophenonoxim: Const., Eig., Schmelzp. 1137.
- β-Methoxylbenzophenonoxim: Const., Eig., Schmelzp. 1137.
- p-Methoxy-o-oxyacetophenon: Bildung 1516.
- o-Methoxy-p-oxybenzaldoxim: Zus., Schmelzp., Lösl., Verh. 1190.
- o-Methoxy-p-oxybenzphenylhydrazon: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl. 1189 f.
- α-Methoxypyridin: Unters. 853.
- p-Methoxysalicylsäure: Bildung, Verh. 1515; Bild. 1515 f.
- Methoxysuccinamid: Bild., Eig., Lösl. 1594.
- Methylacetanilid: Krystallf. 654; Morphotropie 877.
- Methylacetanilid (Exalgin): Krystallf. 877.
- Methylacetanthranilsäure: Bild. bei der Oxydation von α,β-Dimethyl-p-toluchinolin 964.
- Methylacetondicarbonsäure - Aethyläther: Bild., Verh. bei der Condensation 1709.
- Methylacetylaceton: Verh. gegen Hydroxylamin 809.
- Methylacetylacetonitril: Bildung, Eig., Lösl., Verh., Bild. einer Silbernitratverbindung 1493.
- Methylacetylcarbinol: Bild., Eig. 1492 f.
- Methylacrylsäure: Bild. 1689.
- Methylacrylsäure - Aethyläther: Verh. gegen Natriummethylmalonsäureäther, Bild. von Dimethylglutarsäure 1748.
- Methyladditionsproduct,  $C_6H_4(-CO-NH_2, -NH_2) \cdot (COOCH_3)_2$ : Bild. aus o-Amidobenzamid und Oxalsäureäther, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1836.
- Methyläpfelsäure: Darst., Schmelzpunkt 1707.
- Methyläthenyltricarbonsäure - Methyläther: Bild., Eig., Zus., Siedepunkt 1731.
- Methyläthylamidoisoxazol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1066.
- Methyläthylcarbinol: Bildung bei der Einw. von Zinkäthyl auf Acetylchlorid 1349.
- Methyläthyl-dicarboxyglutarsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1777.
- Methyläthylglutarsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1777.
- meso-Methyläthylglutarsäure: Schmelzpunkt, Eig. 1777.
- para - Methyläthylglutarsäure: Eig., Schmelzp., Lösl. 1777.
- Methyläthylglutarsäuren, isomere: Trennung 1777.
- Methyläthylketon: Einw. von Chlor 1491.
- Methyläthylketonamid: Bildung, Verh. 1494.
- Methyläthylketoxim: Zus., Verh., Umlagerung 1142 f.
- Methyläthyl-n-phenylosotriazol: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1113.
- Methyläthylsulfon: Bild. neben äthylsulfonacets. Kalium 1491.
- Methyläthyltrimethylenanilsulfocarbaminsäures Methyläthyltrimethylenphenyldiamin: Darst., Eig., Verh. 1074.
- Methyläthyltrimethylenphenyldiamin: Zus., Darst., Eig., Siedep., Verh. 1074.
- Methylal: Drehungs- und Brechungsvermögen 360.
- Methylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 58; Atomconstanten 98; Wärmebild. durch Compression 100; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 161; Compressibilität 167; Compressibilitätscoefficient 168; Capillaritätsconstanten 169; Ausflusgeschwindigkeit 172; Molekularcohesion 175; Best. der Dielektricitätsconstanten 270; Brechungsexponent (Tabelle) 331; Molekularrefraction 333; Drehungs- und Brechungsvermögen 360.
- o-Methylamidobenzoësäure: Eigenschaften, Schmelzp., Lösl. 1823.
- o-Methylamidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Verh. 1823.
- Methylamin: Bild. durch Einw. von Methylalkohol auf Phospham 1325.

- Methylammoniumbromid: Verh. gegen Thiocarbamid 711 f.  
 Methylanilidoäthylphtalimid: Darst., Eig., Verh. 899.  
 Methylanilin: Verh. gegen Bromäthylphtalimid 899.  
 Methylazomethylencarbonmethyläther ( $\alpha$ -Diazopropionmethyläther): Darst., Verh. 1025.  
 Methylbenzidin: Trennung von Benzin und Tolidin 2612.  
 Methylbenzilsäureanilid: Darst., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1967.  
 Methylbenzoylessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 1888.  
 Methylbenzylacetondicarbonensäure: Darstellung, Unters. 1716; Darst., Eig. 1957.  
 Methylbenzylamin: Eig., Siedep. 2029.  
 $\beta$ , $\mu$ -Methylbenzyloxazolin: Darst., Zus. 1069.  
 Methylbenzyl - o - toluidin: Darst., Eig. 891.  
 Methylbergaptensäure: Bildung, Lösl., Schmelzp., Zus. 1541.  
 Methylbergaptensäure-Methyläther: Bildung, Lösl., Zus., Eig. 1541.  
 Methylbernsteinsäure: Verh., Verh. gegen Pilzculturen 1667; Identität mit Hydroxytetrinsäure 1680.  
 Methylbutyläther, normaler: Darst., Siedep. 1345.  
 Methylbutylketon: Oxydation 1485.  
 Methylcampher: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1557.  
 Methylcamphocarbonensäure - Aethyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 1557.  
 Methylcamphocarbonensäure - Methyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1557.  
 m-s-Methylcarbazocridin: Darst., Eig., Schmelzp., Bild. einer Hydroverb. 1007.  
 Methylchinin: Darst., Eig., Platindoppelsalz 2128.  
 $\beta$ -Methylchinolin: Verh. bei der Condensation mit Formaldehyd und Propionaldehyd, bei der Oxydation 964.  
 ana - Methyl - 1, 2 - chinolinchinonoxim: Darst., Eig., Verh. 996.  
 Methyl- $\alpha$ -chloräthylketon: Bild. 1492.  
 Methylchloroform: Verh. gegen Phenol 1422.  
 Methylchrysylothioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 786.  
 $\beta$ -Methyl- $\mu$ -cinnamenyloxazolin: Zus., Darst., Verh., Eig., Schmelzp. 1070.  
 n-Methylconiin: Eig. 826.  
 n-Methylconiin-Goldchlorid: Eig. 826.  
 Methyl - o - cumaralkohol, secundärer: Bild., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 2521.  
 $\alpha$ -Methylcumarin: Darst. von Derivaten 1544.  
 Methyl - o - cumarketonphenylhydrazon: Zus., Bild., Eig., Schmelzp. 1521.  
 Methyl-o-cumarketoxim: Bildung, Zus., Eig., Schmelzp. 1521.  
 $\alpha$ -Methylcumaroxim: Zus., Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1544 f.  
 $\alpha$ -Methylcumaroximessigäther: Bildung, Eig., Schmelzp. 1545.  
 $\alpha$ -Methylcumarphenylhydrazon: Zus., Eig., Schmelzp. 1545.  
 Methylcuprein - Dimethyljodid: Darst., Eig. 2126.  
 Methylcuprein - Methyljodid: Darst., Eig. 2126.  
 Methylcyanbernsteinsäure-Methyläther: Darst., Eig., Verh. 1730 f.  
 Methylcytisin: Bild., Zus., Eig. 2143.  
 Methyldehydropenton: Darst., Eig. 649 f.; Bild., Eig., Siedep., Verh. 1728.  
 Methyldehydropentencarbonensäure: Bildung 647; Darst., Verh. 649; Bild. neben der Methylentetrahydrofurfurancarbonensäure 1726; Bild., Eig., Lösl., Verh. 1727 f.  
 p-Methyldesoxybenzoïn - o - carbonensäure: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1939.  
 p-Methyldesoxybenzoïn - o - carbonensäureamid: Darst., Eig., Verh. 1939.  
 Methyl- $\alpha$ -dichloräthylketon: Bild. 1492.  
 $\beta$ -Methyldihydrochinazolin: Bildung, Const. 987; Verh. gegen Jodmethyl 987 f.  
 Methyldiphenylamin: Unters. mittelst eines corrigirten Thermometers 221; Molekularrefraction und Dispersion 340.  
 N - Methyldiphenyldihydrochinoxalin: Bild., Eig., Verh. 986.  
 1-Methyl-3-diphenyl-4,5-diphenylpyrrolon: Bild., Eig. 925.  
 Methyldiphenylformamidin: Bildung, Siedep., Schmelzp. des Goldchloriddoppelsalzes, Verh. 931.  
 Methylditoluylmethan: Bildung, Eig., Schmelzp. 1584.  
 Methylenblau: Unters. 920.  
 Methylendiamyläther: Anw. 2651 f.  
 Methylen dibenzamid: Darst. 1837.  
 Methylen dijodid: Molekularrefraction und Dispersion 339.  
 Methylen dinitrodibenzamid: Darst., Eig., Schmelzp. 1837.  
 Methylen-p,m-dioxybenzylglycol: Dar-

- stellung, Eig., Lösl.; Bild., Eig., Siedep. des Diacetats 1393; Verh. bei der Oxydation 1395.
- Methylen-p-m-dioxybenzylglycoldiphenylurethan: Darst., Schmelzp., Lösl., Zus., Verh. 1393.
- Methylendi-o-toluyamid: Darst., Eig., Schmelzp. 1838.
- Methylendi-p-toluyamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1837 f.
- Methylendi- $\alpha$ -toluyamid: Darst., Eig., Schmelzp. 1838.
- Methylengrün: Bestandth. 2833.
- Methylenharnstoff: Bild., Eig., Zers. 709.
- Methylentetrahydrofurfurancarbon-säure: Const. 1725.
- Methylenthioharnstoff: Darst., Zers., Eig. 708.
- Methylenugenol: Verh. gegen salpetrige Säure 1405.
- Methylfisetin: Eig., Schmelzp. 2218.
- Methylfurfuracrylsäure: Bild. 1455.
- Methylfurfurol: Bild., Siedep., Verh. 1455.
- Methylgluco-o-cumarketon: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1520.
- $\beta$ -Methylglutarsäure (Aethylidendiessigsäure): Bild., Schmelzp. 1633.
- $\beta$ -Methylglycerinsäure: Schmelzpunkt 1642.
- $\beta$ -Methylglycerinsaures Baryum: Eig., Schmelzp., Verh. 1643.
- $\beta$ -Methylglycerins. Kalium: Eig. 1642.
- $\beta$ -Methylglycerins. Silber: Eig., Verh. 1643.
- $\beta$ -Methylglycidsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1640.
- $\beta$ -Methylglycids. Kalium: Bild., Eig. 1640 f.; Schmelzp., Lösl. 1641.
- $\beta$ -Methylglycids. Silber: Eig., Lösl. 1641.
- Methylglycol: Darst., Siedep., Dichte-best. 1332 f.
- Methylglyoxalin (2-Methyl- $\beta$ -Pyrazol): Bild. aus Methylglyoxalindicarbon-säure, Schmelzp., Siedep., Chloroplatinat 1705.
- Methylglyoxalindicarbon-säure: Darst., Eig., Verh., Salze 1704.
- Methylglyoxalindicarbons. Ammonium: Eig., Lösl. 1704.
- Methylglyoxalindicarbons. Baryum: Eig., Lösl., Verh. 1704.
- Methylglyoxalindicarbons. Calcium: Lösl., Bild., Eig. 1704 f.
- Methylglyoxalindicarbons. Kalium: Eig., Lösl. 1704.
- Methylglyoxalindicarbons. Kupfer: Eig., Lösl. 1705.
- Methylglyoxalphenylhydrazoxim: Zus., Eig., Schmelzp., Darst. 1106.
- Methylgruppe: Wärmewerth 253.
- Methylhexamethylencarbon-säure: Bild., Siedep., Methylester, Salze 1990.
- Methylhexamethylencarbon-säureamid: Darst., Eig., Schmelzp. 1990.
- Methylhexamethylencarbon-säurechlorid: Darst., Siedep. 1990.
- Methylhexamethylencarbons. Baryum: Eig. 1990.
- Methylhexamethylencarbons. Calcium: Eig. 1990.
- Methylhexamethylencarbons. Kalium: Lösl., Eig. 1990.
- Methylhexamethylencarbons. Natrium: Lösl., Eig. 1990.
- Methylhexamethylencarbons. Silber: Eig., Lösl. 1990.
- Methylhexylcarbinolcyanid: Darst., Verhalten 841.
- Methylhexylenglycoloxyd: Bild., Eig., Verh. 1335.
- Methyl-(n)-hexylketoxim: Zus., Eig., Verh., Umlagerung 1143.
- $\alpha$ -Methylhomopiperidinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Chloraurat, Chlorplatinat 1721 f.
- $\alpha$ -Methylhomoterephtalsäure: Darst., Eig. 754.
- $\alpha$ -Methylhomoterephtalsäureamid: Darstellung, Eig. 755.
- $\alpha$ -Methylhomoterephtalsäurechlorid: Darst., Eig. 755.
- $\alpha$ -Methylhomoterephtalsäure - Methyläther: Darst., Eig. 754.
- p-Methylhydratropaaldehyd: Darst. 754.
- p-Methylhydratropaalkohol: Bildung, Verh. 755.
- p-Methylhydratropanitrit: Darst., Eig., Ueberführung in p-Methylhydratropasäure 754.
- p-Methylhydratropasäure: Darst. 754; Bild. 755; Unters. 1921.
- p-Methylhydratropas. Baryum: Eig. 754.
- Methylhydrazimethylencarbons. Diammonium, Darst., Schmelzp., Verh. 1025.
- Methylhydrobergaptensäure: Bildung, Schmelzp., Eig. 1543.
- Methylhydrocotoin: Bildung, Const. 2215.
- Methylhydrohydrastinin: Bild., Eig., Lösl., Salze 2114.

- Methylhydrodrastininbromhydrin-Methyljodid:** Bild., Eig. 2115.  
**Methylhydrodrastininhydroxyd:** Bildung, Eig. 2114.  
**Methylhydrodrastinin-Methylchlorid:** Bild., Eig., Salze 2114.  
**Methylhydrodrastinin - Methyljodid:** Darst., Eig., Verh. 2114.  
**p - Methylhydrozimmtaldehyd:** Darst. 754.  
**Methylimidomethenäthendisulfidjodid:** Bild., Eig. 664.  
**Methylimidomethyluracil:** Darst., Eig., Salze 689.  
 **$\mu$  - Methylimidothiazolin:** Zus., Darst. 1092 f.  
**Methylindigo:** Synthese aus p-Chloracetoluid, aus p-Tolylglycocol 1306.  
**m-Methylindigo:** vermuthliche Identität mit o-Toluolindigo 1307.  
 **$\alpha$ -Methylindol:** Verh. gegen Jodmethyl 1313.  
 **$\alpha$  - Methylindol -  $\beta$  - carbonsäure - Aethyläther ( $\alpha$  - Indolessigäther):** Unters. 1647.  
**Methylindolessigsäure:** Bild. aus Lävulin säurephenylhydrazonazobenzol 1698.  
**Methylirung:** neue Methode 851.  
**Methylisoamylketon:** Oxydation 1484.  
**Methylisobutylketon:** Oxydation 1484.  
**Methylisocrotonsäure:** Auffassung der Angelicasäure als solche 1686.  
**Methyl-isoform- $\alpha$ -naphtalid:** Bild., Eig., Verh. 931.  
**Methylisoform - o - toluid:** Bild., Siedep. 931.  
**Methylisoform-p-toluid (Methylisoform-p-toluidin):** Bild., Siedep.; Verh. gegen Cyanamid 931.  
 **$\beta$ -Methylisoglycerinsäure:** Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1642.  
 **$\beta$  - Methylisoglycerins. Baryum:** Eig., Verh. beim Schmelzen 1643.  
 **$\beta$  - Methylisoglycerins. Kalium:** Eig. 1642.  
 **$\beta$ -Methylisoglycerins. Silber:** Eig., Verh. 1643.  
 **$\beta$  - Methylisoglycidsäure:** Bildung, Eig. 1641.  
 **$\beta$  - Methylisoglycidsaures Kalium:** Eig., Schmelzp., Lösl. 1641.  
 **$\beta$  - Methylisoglycids. Silber:** Eig., Lösl. 1641.  
**(4)-Methylisophtalsäure:** Bild. 1480.  
**p-Methylisopropylbenzol:** Darst. 752.  
**p - Methylisopropylbenzolsulfamid:** Eig. 752.  
**Methylisopropylbenzolsulfos. Baryum:** Eig. 752.  
**Methylisopropylketon:** Bild., Siedep., Verh. 1492.  
**Methylisopropylketoxim:** Const., Verh., Umlagerung 1143.  
**Methylisostrychninsäure - Methylstermethyljodid:** Unters. 2138; Const. (Tabelle) 2139.  
**Methylisostrychninsäure - Methyljodid:** Const. 2139.  
**Methylisoxazon:** Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1160.  
**Methylitaconsäure:** Bild. aus Aethylmaleinsäure durch Erhitzen mit Wasser, Bild. neben Aethylmaleinsäureanhydrid aus Aethylbernsteinsäureanhydrid 1677.  
**Methyljodid:** Molekularrefraction (Tabelle) 333; Molekularrefraction und Dispersion 339.  
**Methylketoximcarbonsäure:** Bild. 1140.  
**Methyl-(anti)-ketoximcarbonsäure:** Bild. 1140.  
**Methyl-(syn)-ketoximcarbonsäure:** Bild. 1140.  
**Methyl-(syn)-ketoximessigsäure:** Bild. 1140.  
**Methylmalonylchlorid:** Verh. gegen Toluol und Aluminiumchlorid 1584.  
**Methylmercaptan:** Vork. im Harn nach Spargelgenuss 2317.  
**Methylmethylentribrompyrogallol:** Bildung, Eig., Schmelzp. 1400.  
**Methyl- $\alpha$ -methylpyrrolidin:** Bild. 857.  
 **$\alpha$ -Methyl-m-methyltetrahydro-peri-chinimidazol:** Darst., Salze, Eig., Verh. gegen Phtalsäureanhydrid 944.  
 **$\beta$ -Methyl-( $\mu$ )-m-mononitrophenyloxazolin:** Zus., Darst., Eig., Schmelzpunkt 1068.  
 **$\alpha$  - Methylnaphtalin:** Eig. 778; Verh. gegen Chlor 780.  
 **$\beta$ -Methylnaphtalin:** Eig. 778.  
**Methylnaphtaline, isomere:** Unters., Trennung vom Diphenyl 777; Einw. von Chlor, Salpetersäure 778.  
**N-Methylnaphtophenazoniumhydroxyd:** Bild., Eig. 985.  
**N-Methylnaphtophenazoniumjodid:** Bildung, Eig. 985.  
 **$\alpha$ -Methylnaphtylaceton:** Einw. von Phosphorpentachlorid 781; Bild. 782.  
 **$\beta$ -Methylnaphtylaceton:** Einw. von Phosphorpentachlorid 781; Bildung aus  $\beta$ -Naphtylacetylen und Schwefelsäure 783.  
**Methyl- $\alpha$ -naphtylamin:** Bild. 931.



- Methylnitro-p-acetoluid: Verh. bei der Reduction 947.
- Methylnonylketon: Einw. oxydirender Mittel 670.
- $\alpha$ -Methyl-ar-octohydro- $\beta$ -naphtochinaldimidazol: Bild., Eig., Verh. 959.
- n-Methyloctohydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Darst. des Jodhydrats 952.
- Methylorange: Anw. zur Best. der Basicität der Aluminiumsalze 2386; Wirk. als Indicator 2408.
- $\beta$ -Methyloxy- $\gamma$ -acetoxim- $\delta$ -isonitroso-amidovaleriansäurelactam: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1490.
- $\beta$ -Methyl- $\gamma$ -oxychinaldin: Bild., Eig. 940.
- $\gamma$ -Methyl- $\delta$ -oxychinazolin: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1833 f.
- Methyl-o-oxycinnamylketon: Darst. aus Helicin, Eig. 1520 f.
- $\alpha$ -Methyloxythiazol: Bild. 1091.
- Methylphenacetin: Darst. 2640.
- o-Methylphenanthridin: Darst. 935; Bild. neben  $\alpha$ -Phenylindol aus dem Benzyliden-o-toluidin, Trennung vom  $\alpha$ -Phenylindol, Schmelzp. 936.
- p-Methylphenanthridin: Darst. aus Benzyliden-p-toluidin, Eig., Verh., Salze 935 f.
- Methylphenanthridin-Methylhydroxyd: Bild., Eig., Verh. 936.
- o-Methylphenanthridin-Methyljodid: Schmelzp. 936.
- p-Methylphenanthridin-Methyljodid: Eig., Verh. 936.
- Methylphenanthrolin: Darst., Schmelzpunkt, Eig. 997.
- $\beta$ -Methylphenmiazin: Zus., Darst., Lösl., Verh., Eig. 1065.
- Methylphenyl-m-amidophenylharnstoff: Bild., Eig. 695.
- Methylphenylbenzylthiocarbamid: Darstellung, Eig. 722.
- p-Methylphenylbromacetol: Bildung 795.
- Methylphenylcarbaminsäure-m-Amidophenyläther: Eig. 694.
- Methylphenylcarbaminsäure-o-Amidophenyläther: Bild., Eig. 694.
- Methylphenylcarbaminsäure-p-Amidophenyläther: Bild., Eig. 694.
- Methylphenylcarbaminsäure-p-Kresyläther: Bild., Eig. 694.
- Methylphenylcarbaminsäure-m-Mononitrophenyläther: Eig. 694.
- Methylphenylcarbaminsäure-o-Mononitrophenyläther: Bild., Eig., Kristallform 693.
- Methylphenylcarbaminsäure-p-Mononitrophenyläther: Bild., Eig. 693 f.
- Methylphenyldihydrochinazolin: Untersuchung, Darst. 999 f.
- 2-Methyl-3-(n)-phenyldihydrochinazolin: Darst., Schmelzp. 1000 f.
- Methylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Zus., Eig., Verh. 1063.
- Methylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin-methylchlorid: Darst., Verh. 1063.
- Methylphenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin-methyljodid: Zus., Darst., Verh. 1063.
- Methylphenylharnstoffchlorid: Verh. 694 f.
- Methylphenylhydrazonphtalaldehydsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1903.
- $\alpha$ -Methyl- $\beta$ -phenylhydroxypropionsäure: Verh. 1890.
- 2-Methyl-3-(n)-phenyl-4-ketodihydrochinazolin: Darst., Eig., Verh. 1001.
- Methylphenyl-m-nitrophenylharnstoff: Bild., Eig. 695.
- Methyl-n-phenylosotriazol: Darst., Eig., Siedep. 1107.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbonsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1112 f.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbons. Baryum: Eig. 1113.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbons. Cadmium: Lösl. 1113.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbons. Calcium: Eig. 1113.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbons. Mangan: Lösl. 1113.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbons. Silber: Zus., Eig., Lösl. 1113.
- Methyl-n-phenylosotriazolcarbons. Zink: Lösl. 1113.
- Methyl-n-phenylosotriazolsulfosäure: Darst., Lösl. 1107.
- Methyl-n-phenylosotriazolsulfos. Baryum: Eig., Lösl. 1107.
- Methyl-n-phenylosotriazolsulfos. Natrium: Eig., Verh. 1107.
- Methylphenylpyrazolcarbonsäure: pharmakologische Versuche 2328.
- Methylphenylpyrazoloncarbonsäure: Bild., Unters. 1713.
- Methylphenylsulfamins. Ammonium: Darst., Eig. 2033.
- Methylphenylsulfamins. Kalium: Lösl., Eig. 2038.
- Methylphenylsulfon: Bild. neben Thiophenol 1502.
- 2-Methyl-3-(n)-phenyltetrahydrochinazolin: Darst., Eig., Schmelzp. 1001.



- Methyl- $\mu$ -phenylthiazolin: Bild., Eig., Verh., Const. 828.  
 as-Methylphenylthioharnstoff: Zus., Eig., Schmelzp. 1091.  
 Methylphenyl-p-toluyramid: Bild., Eig., Krystallf. 695.  
 Methyl - n - phenyltriazolcarbonsäure: Darst. 1115.  
 Methylphenylxyloylamid: Darst. aus o-Xylol, Eig., Verh. 695 f.  
 Methylphenylxyloylamid, isomeres: Darstellung aus p-Xylol, Eig., Krystallf. 696.  
 Methylphosphors. Baryum: Bild. 1592.  
 Methylphosphors. Silber: Bildung, Eig. 1592.  
 n-Methylpipercolylalkin (Hydrotropin): Darst., Eig. 851.  
 Methyl- $\alpha$ -pipercolin: Bild., Eig. 858.  
 $\alpha$ -Methylpiperidin: Verh. 849.  
 $\beta$ -Methylpiperidin: Verh. 849.  
 $\beta$ -Methylpiperidon: Darst. aus  $\alpha$ -Methylhomopiperidinsäure 1722.  
 Methylpropionylpropionitriloxim: Zus., Bild. 1219.  
 Methylpropyläther: Darst., Siedepunkt 1345.  
 p-Methylpropylbenzol: Darst., Eig. 750.  
 p-Methylpropylbenzol- $\alpha$ -sulfamid: Eig., Krystallf. 751.  
 Methylpropylbenzol- $\beta$ -sulfamid: Darst., Eig. 751 f.  
 Methylpropylbenzol- $\alpha$ -sulfos. Baryum: Eig. 750 f.  
 Methylpropylbenzol- $\beta$ -sulfos. Baryum: Darst., Eig. 751.  
 Methylpropylbenzol- $\alpha$ -sulfos. Kalium: Eig. 751.  
 Methylpropylbenzol- $\alpha$ -sulfos. Natrium: Eig. 751.  
 Methylpropylbenzol- $\beta$ -sulfos. Natrium: Eig. 751.  
 Methylpropylcarbinol: Bild. 649; Bild., Siedep. 1727; Bild., Eig., Siedep. 2173.  
 Methylpropylketon: Einw. von Chlor 1495.  
 Methyl-(n)-propylketoxim: Zus., Verh., Umlagerung 1143.  
 Methylpropylmethylenhydrazin: Darst., Siedep. 1267.  
 Methylpropylpinakon: Identität mit Dimethyldipropylglycol 649; Bild., Siedep. 1727.  
 Methylprotocotoin: Darst. 2216.  
 $\beta$ -Methylpyridin: Bild., Eig. 856; Verh. 598.  
 Methyl- $\alpha$ -pyridon: Bild., Eig. 853.  
 $\alpha$ -Methylpyridylketon: Eig., Siedep., salza., schwefels. und Platindoppelsalz, Pikrat, Oxim und Hydrazid 1496 f.; Siedep. (Tabelle) 1500.  
 $\beta$ -Methylpyridylketon: Siedep. (Tabelle) 1500.  
 (1)-Methylpyrrhol-(2)-carboxyl-(4)-essigsäure-Aethyläther: Unters., Krystallf. 1649 f.  
 Methylpyroschleimsäure: Bild. 1455.  
 Methylsaccharin: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 2740.  
 Methylsalicylcampher: Eig., Schmelzp., Verh. 1554.  
 Methylsaligenincampher: Bild., Eig., Schmelzp. 1554.  
 Methylschwefels. Kalium: Einw. von Jodwasserstoff 2510.  
 Methylstrychninhydrat: Const. (Tabelle) 2139; Giftwirk. 2140.  
 Methylstrychninmethyljodid: Bild., Eig. 2137.  
 Methylstrychninsäure - Methylbetain: Const. 2137.  
 Methylstrychninsäure - Methylestermethyljodid: Bild., Const., Verh. 2138; Const. (Tabelle) 2139.  
 Methylstrychninsäure - Methyljodid: Constitution (Tabelle) 2139.  
 p-Methylstyrol: Bild. 795.  
 Methylsulfon-o-amidobenzamid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1832.  
 $\alpha$ -Methyltetrahydro-peri-chinaldimidazol: Bild., Eig., Verh. 941 f.; Darst. des Phtalon, Eig., Lösl., Verh. 942.  
 $\mu$ -Methylthiazolin: Darst., Eig. 836.  
 n-Methylthiazolinhydrazin: Zus., Eig. 1093.  
 Methylthioharnstoff: Verh. 714.  
 Methylthiohydantoin: Darst., Eig. 732.  
 Methylthiosinamin: Eig. 716.  
 Methyl- $\psi$ -thiosinamin: Eig. 716.  
 Methyl-p-toluidin-o-azobenzolsulfosäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 946.  
 Methyl-p-tolylcarbincarbinol siehe p-Methylhydratropaalkohol.  
 Methyl - p - tolylcarbincarbinylochlord: Bild., Verh. 755.  
 Methyltolylketon: Bild. neben p-Tolylsäure 1855 f.  
 $\alpha$ -Methyltricarballesäure: Bild. zweier stereochemisch isomerer Säuren, Schmelzp., Verh. gegen Salzlösungen 1633.  
 $\beta$ -Methyltricarballesäure: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp. 1634.  
 $\alpha$ -Methyltropidin: Bild., Verh., Isomerie mit der  $\beta$ -Verb. 2097; Eig., Platinsalz, Const. 2101.

- $\beta$ -Methyltropidin:** Bild., Isomerie mit der  $\alpha$ -Verb. 2097; Verh. 2098; Const. 2101; Eig., Verh. 2102.
- $\beta$ -Methyltropidinammoniumjodid:** Bild., Eig., Verh. 2098.
- $\beta$ -Methyltropidinmethyllummoniumjodid:** Eig. 2102.
- $\alpha$ -Methyltropidinmethylhydroxyd:** Bild., Eig., Verh. 2098.
- $\alpha$ -Methyltropidinmethyljodid:** Eig., Schmelzp. 2102.
- $\beta$ -Methyltropidinmethyljodid:** Eig. 2102.
- Methyltropin:** Const. 2101.
- Methyl-o-xyloidin:** Eig., Verh. 895.
- Michler'sches Keton:** Verh. gegen salpetrige Säure 1517.
- Mikroben:** osmotische Versuche; Anw. der Eigenbewegung als Indicator für die Plasmolyse 186; des Magens, Wirk. auf die Nahrungsstoffe 2319; Wirk. 2322; Einfluss auf die Gährung 2331.
- Mikrococcus prodigiosus:** Vernichtung durch Inductionselektricität 124.
- Mikrococcus scarlatinae:** Isolirung 839.
- Milch:** Einw. von Kalksalzen 2299; Verh. gegen Mikroben 2319; Conservirung durch Inductionselektricität 2345; Verh. bei der Nitrification 2363; Verh. gegen Inductionselektricität 2444; condensirte, Anal. 2543; Unters. 2551; Verfälschungen: Entrahmung, Wasserzusatz, Aufkochen, Prüf. auf elektrischem Wege, Apparat 2564 f.; Best. von Luft und Kohlensäure, Beurtheilung des Säuregehaltes, Best. des Caseins in der Kuhmilch 2565; Fettbest. 2566; Kuhmilch: Unters. des Gerinnens, schleimige, Zus., Beschaffenheit 2721; Ersatzpräparate, Unters. 2722; condensirte, Unters., eingedickte, Zus., peptonisirte Kindermilch von Löflund, Zus. 2722 f.; Algäuer Rahmenmilch, Zus. 2723; bacteriologische Unters. 2726.
- Milch, vegetabilische:** Zus. 2723.
- Milchcasein:** Wärmewerth pro Gramm 258.
- Milchchampagner (Kumys):** Herstellung 2723.
- Milchglas:** Fabrikation 2675.
- Milchsäure:** Affinitätsgröße, berechnet aus dem Neutralisationscoefficient für rothes und blaues Lacmoïd 71; Formel für Molekulargewicht, die im Molekül enthaltenen Valenzen und den isotonischen Coefficienten 94; Verh. 1621; Bild. im Organismus bei Sauerstoffmangel 2262; pathologische Bild. durch Blausäurevergiftung 2263; Einfluss bei der Verdauung der Eiweißstoffe 2274; Einfluss auf die Alkalescenz des Blutes 2285; isomere, Erkennungsmittel einzelner Spaltpilzarten 2367 f.; Darst., Eig. 2659; Wirksamkeit des Fermentes auf die Gährung 2739.
- Milchsäuregährung:** Einw. des künstlichen Magensaftes 2333.
- Milchs. Ammoniak:** Verh. 1620 f.
- Milchzucker:** Drehung der Lösungen mit Rohrzucker und Maltose 361; Benzoylirung, Unters. 1371; Verh. beim Diabetiker 2315; Verh. gegen Mikroben 2319; Verh. 2533; Best. 2541, 2543.
- Milz:** Einfluss auf die Indicanausscheidung im Harne 2315.
- Milzzellen:** Unters. des Eisengehaltes 2280.
- Mineralien:** Bild. schwefelhaltiger 381.
- Mineralkohle:** Anw., Verh. 2412.
- Mineralöl:** Prüf. 2555; Nachw. von Harzöl 2556; kautschukhaltiges, Untersuchung 2809.
- Mineralöle:** Prüf. auf Harzöle 2514; Vork. von Asphalt 2796.
- Mineralschmieröle, künstliche:** Unters. 2804.
- Mischgas (Dowsongas):** Darst., Eig., Apparat, Unters. 2788.
- Mischkrystalle:** Lösl. für isomorphe Körper 34.
- Mischungen:** Erstp. isomorpher 34.
- Mitteldarmdrüse (Leber):** von Helix pomatia, Unters. 2317.
- Möhren:** Untersuchung von Spielarten 2712.
- Mörtel:** Volumveränderung 2684; Herstellung bei niederen Temperaturen, Zusatz von Sodalösung 2685.
- Mohnöl:** Reactionen 2554.
- Moleküle:** Abhängigkeit der Größe von der Krystallf. 8; Eig. in Rücksicht auf die kinetische Theorie fester Körper 20; Schwingungsamplitude, Stellung der Moleküle in festen Körpern rücksichtlich der kinetischen Theorie fester Körper 22; Aufbau schwingender Moleküle 23; Verh., Eig., Unterscheidung 173; Molekularzustand von Flüssigkeiten 179; Molekulardepression von Diazoamidokörpern, Azoamidokörpern, aromatischen Aminen und salzs. Salzen in

- p-Toluidin 215; magnetische Eig. und Molekularconst. 318.
- Molekularcohesion:** der Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Isobuttersäure, Isovaleriansäure, des Methylalkohols, Aethylalkohols, Propylalkohols, Isopropylalkohols, Isobutylalkohols, Isoamylalkohols, Methylacetats, Aethylacetats, Propylacetats, Methylpropionats, Aethylpropionats und des Propylpropionats, Anw. zur Ermittlung der Const. organischer Stoffe in Lösungen, Beziehung zum molekularen Leitungsvermögen 175.
- Molekularformel:** von Schwefligsäureanhydrid, Schwefeloxychlorid, Schwefelsäureanhydrid, Schwefelsäure, Selenigsäureanhydrid 180.
- Molekulargewicht:** Unters. zur Best. 25; Best. aus der Lösl. von Mischkristallen 35; Beziehung zur Valenz und den isotonischen Coëfficienten 94, zur Wärmeentwicklung 100 f.; Best. beim kritischen Punkt 117 f.; Best. des Wasserstoffs, des Aethylens, der Kohlensäure, der schwefligen Säure, des Aethylalkohols, des Propylalkohols, des Monochlorbenzols, des Monojodbenzols 118; Best. aus Siedepunkterhöhungen von Anilin, Phenol, Wasser, Benzol, Aethylalkohol, Chloroform, Aethyläther 119; Anw. kryoskopischer Versuche 119 f.; von Chloraluminium, Best. 121; Best. für Colloide: der Wolframsäure, der Molybdänsäure, des Glycogens 122; der Kieselsäure 122 f.; des Eisenhydroxyds 123; des Eieralbumins 123 f., 124 f.; der Gallussäure, des Tannins 124; Best. der Metalle 125, 126, der Legirungen 125 f.; Verh. zur Verdunstung beim Siedep. 163; Best. von Flüssigkeiten 179; des überschwefelsauren Kaliums 414; Beziehungen zur Molekularstruktur und physiologischen Wirk. 2328.
- Molekularrefraction:** des Nickelcarbonyls 539; siehe Licht.
- Molekularstruktur:** Beziehungen zu Molekulargewicht und physiologischer Wirk. 2328.
- Molekulartheorie:** verdünnter Lösungen 184 f.
- Molekularvolum:** Beziehung zur Schmelztemperatur für die kinetische Theorie fester Körper 21 f.; der Verb.  $C_p H_q O_r$ : Unters. 133.
- Molekularvolumina:** Tabelle zur Berechnung 126 f.; der Kohlenwasserstoffe 127; Unters. der gesättigten Dämpfe des Benzols und seiner Halogenderivate 139 f., 141; von Fluor-, Chlor-, Jodbenzol 141; Verhältniss von Chlor- und Fluorbenzol; von Brom- und Fluorbenzol, von Jod- und Fluorbenzol, von Brom- und Chlorbenzol, von Jod- und Chlorbenzol, von Jod- und Brombenzol, von Benzol und Jodbenzol 143; der Essigsäure 145; von Kohlenstofftetrachlorid und Zinnchlorid 148; Tabelle 148 f.; kritische für Kohlenstofftetrachlorid und Zinnchlorid auf Fluorbenzol bezogen 150.
- Molybdän:** Atomgewicht 79.
- Molybdänsäure:** Molekulargewicht der colloidalen, Erk. als Tetramolybdänsäure 122; Reflexionsvermögen (Tabelle) 324; Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 551, 2411; Best. als Baryumsalz 2499, als Blei-, als Calciumsalz 2500.
- Molybdänsäurehydrat:** Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 553.
- Molybdäns. Ammonium:** Einw. von Vanadinsäure 581 f.
- Molybdäns. Baryum:** Bild., Eig., Lösl. 2499.
- Molybdäns. Blei:** Bild., Eig., Lösl. 2500.
- Molybdäns. Cadmium:** Eig., Lösl. 2501.
- Molybdäns. Calcium:** Eig. 2500.
- Molybdäns. Kalium:** Capillarconstante 178; Einw. von Vanadinsäure 582.
- Molybdäns. Kobalt:** Lösl., Verh. 2501.
- Molybdäns. Natrium:** Capillaritätsconstante 178.
- Molybdäns. Salze:** Isomorphismus 12; optische Best. von Verb. mit Mannit oder Sorbit 361; siehe auch Di-, Tri-, Tetra- und Permolybdäns. Salze.
- Molybdäns. Silber:** Bild., Eig., Verh. 2500 f.
- Molybdäns. Strontium:** Eig., Lösl., Verh. 2500.
- Molybdänvanadins. Ammonium:** Unters. 579; Bild., Eig., Zus. 581.
- Molybdänvanadins. Baryum:** Unters. 579.
- Molybdänvanadins. Baryum - Ammonium:** Unters. 579.
- Molybdänvanadins. Kalium:** Bild., Eig., Zus. 581.
- Molybdänvanadins. Salze:** Unters. 579.
- Monoacetamidonaphtalinsulfosäureamid:** Darst., Eig., Schmelzp. 2067.

- Monoacetyläthyleuxanthon: Zus., Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1522.  
 Monoacetyldianilidosuccinanilid: Bild. 878.  
 Monoacetyl-1,6-dibrom- $\beta$ -naphtylamin: Bild., Verh. 929 f.  
 Monoacetyldigitogenin: Bildung, Eig., Schmelzp. 2184.  
 Monoacetyldimethyl-p-phenylendiamin: Verh. bei der Condensation mit Tri-nitrodiäthylhydrochinon 910.  
 Monoacetyldimethyltrioxybenzol: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1412.  
 Monoacetyldinitrosalol (acetyldinitrosalicyls. Phenyl): Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1849.  
 Monoacetyl-(2)-monochlor-(6)-nitro-p-toluidin: Darst., Eig., Schmelzp. 1858.  
 Monoacetyloxynitrobenzyl-diphenylmaleid: Bild., Eig., Schmelzp. 1964.  
 Monoacetyloxypropyl-p-dibrombenzoesäure: Darst., Eig., Zus., Verh. 1886.  
 p-Monoacetylphenylendiamin: Verh. 1364.  
 Monoacetylphenyl-o-phenylenguanidin: Darst., Eig. 882.  
 Monoacetylprotocotoin: Darst. 2216.  
 Monoacetylpyroterebinsäureanilid: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1750 f.  
 Monoacetylresacetophenon: Darst. 1529.  
 Monoacetylsalol: Darst., Eig., Schmelzp. 1848.  
 Monoacetyl-p-tolyl-o-phenylenguanidin: Bild., Eig. 884.  
 Monoäthylbenzenylamidin: Darst., Eig., Verh. gegen Jodäthyl, Chlorhydrat, Platinsalz, Nitrat 869.  
 Monoäthyleuxanthon: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1522.  
 Monoäthyleuxanthon, isomeres: Bild., Eig., Verh. 1523.  
 Monoäthylsulfonaceton: Bild., Verh. 1491.  
 o-Monoamidoacetophenonhydrazon: Darst., Eig., Lösl. 1089.  
 o-Monoamidoacetophenonoxim: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1087.  
 Monoamidoalizarin: Darst. 1420.  
 $\alpha$ -Monoamidoalizarin: Darstellung, Lösl., Verh. 1420.  
 Monoamidoalizarinbordeaux: Darst., Verh. 2841; Darst., Eig. 2843.  
 Monoamidoazooctohydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Eig. 952.  
 m-Monoamidobenzoësäure: Verh. gegen Benzaldehyd 1145.  
 o-Monoamidobenzophenonoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1089 f.  
 o-Monoamidobenzophenonoxim, isomeres: Zus., Darst., Schmelzp., Verh. 1090.  
 o-Monoamidobenzylacetamid: Bild. 987.  
 o-Monoamidobenzylacetanilid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1000.  
 o-Monoamidobenzylacetmethylanilid: Bild., Verh. 988.  
 Monoamidobutyltoluol: Darst. 821.  
 Monoamidocarbazol: Bild., Eig., Verh. 916.  
 m-Monoamidochinaldin: Darst., Verh. 1015.  
 p-Monoamidochinolin: Verh. bei der Oxydation, Verh. der Amidogruppe 962.  
 $\alpha$ -Monoamidochinolin: Bild. 970.  
 $\gamma$ -Monoamidochinolin: Bildung, Eig., Schmelzp., Salze 970.  
 o-Monoamidochlor-p-toluchinolin: Bild., Eig., Schmelzp. 995.  
 Monoamidochrysohydrochinonchlorhydrat: Darst. 785.  
 Monoamidochrysohydrochinonjodhydrat: Darst., Eig. 785.  
 m-Monoamidocumarin: Bild. 1543.  
 (a-)Monoamido- $\alpha$ -cymolsulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2057.  
 (a-)Monoamido- $\alpha$ -cymolsulfos. Blei: Zus., Eig. 2059.  
 Monoamido-o-dimethylanisidin: Darst., Eig., Verh. 888.  
 p-Monoamidodiphenyl: Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
 p-Monoamidodiphenylamin: Darst. 1004.  
 Monoamidodiphenyldisulfos. Baryum: Zus., Bild., Eig. 2063.  
 m-Monoamido- $\alpha$ -hexyl- $\beta$ -amylchinolin: Darst., Eig., Verh., Platinsalz, Verh. bei der Condensation 1014.  
 Monoamidoindazol: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1081.  
 Monoamido-o-kresol: Verh. 995.  
 o-Monoamidomethyl-p-toluidin: Bild., Verh. 946.  
 1,6-Monoamidonaphtalinsäureamid: Darst., Lösl., Eig., Verh. 2066 f.  
 $\alpha_1 \beta_1$ -Monoamidonaphtalinsulfosäure: Darst., Krystallf., Salze 2068.  
 Monoamido- $\beta$ -naphtoësäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1977.  
 Monoamido- $\beta$ -naphtol- $\beta$ -sulfosäure: Darstellung, Unters. 2074.  
 $\alpha$ -Monoamido- $\beta$ -naphtoxylessigsäure: Bild., Eig., Lösl. 2662.

- $\alpha$ -Monoamido- $\beta$ -naphtoxylessig- $\beta$ -sulfos. Natrium: Darst., Eig. 2663.
- p-Monoamido-m-nitrobenzolsulfamid: Eig., Schmelzp. 2021.
- p-Monoamido-m-nitrobenzolsulfosäure: Darst., Eig., Baryumsalz, Verh. 2021.
- Monoamidonononaphten: Eig., Platinsalz 824.
- p-Monoamidooctohydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Darst., Const. 1003.
- o-Monoamido-p-oxy-p-toluchinolin: Bild. 994.
- o-Monoamido-p-oxy-p-toluchinolinnoxim: Eig., Schmelzp., Verh. 994.
- $\alpha$ -Monoamidopalmitinsäure: Darst., Eig., Lösl. 1807.
- p-Monoamidophenetol: Verh. bei der Oxydation 1437 f.
- o-Monoamidophenol: Bild. durch elektrolytische Reduction 652.
- p-Monoamidophenol: Bild. durch elektrolytische Reduction 652.
- Monoamidophenylditetrahydrochinaldylmethan: Darst., Verh. 1012.
- Monoamido-n-phenylosotriazolcarbonsäure: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1104 f.
- Monoamido-n-phenylosotriazolcarbons. Ammonium: Eig. 1105.
- Monoamido-n-phenylosotriazolcarbons. Baryum: Eig. 1105.
- Monoamido-n-phenylosotriazolcarbons. Calcium: Eig. 1105.
- Monoamido-n-phenylosotriazolcarbons. Mangan: Eig. 1105.
- o-Monoamidopiperonaloxim: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1469 f.
- $\gamma$ -Monoamidopropylbenzoat: Eig., Lösl. 1067.
- Monoamidopurpurin: Bild. 1422.
- $\alpha$ -Monoamidostearinsäure: Darst., Lösl., Eig., Schmelzp. 1809 f.
- p-Monoamidotetrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh. 951.
- o-Monoamidotetrahydro-p-toluchinolin: Darst. 944.
- p-Monoamidotetramethyldiamidodiphenyltolylmethan: Verh. seines Farbstoffes 921.
- o-Monoamido-p-toluchinolin: Darst., Eig., Schmelzp. 944.
- ana-Monoamido-o-toluchinolin: Darst., Verh. 997.
- ana-Monoamido-p-toluchinolin: Darst., Eig., Bild. von Salzen, Verh. 992.
- a-Monoamido- $\alpha$ -truxillsäure: Bild., Eig. 2006.
- b-Monoamido- $\alpha$ -truxillsäure: Eigenschaften 2006 f.
- ana-Monoamido-m-xylochinolin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 999.
- Monoarabinantrigalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2212.
- $\alpha$ -Monobenzhydroxylamin: Verh. bei der Oxydation 1243.
- Monobenzoyl-p-amidobenzylalkohol: Eig., Bild., Verh. 895.
- Monobenzoylamylennitrolamin: Darst., Eig. 814 f.
- Monobenzoylimidopropylcyanäthyl: Bildung aus Dicyanäthyl, Zus., Eig. 670 f.; Bild., Eig. des Chlorhydrats 671.
- Monobenzoyloctohydrophenanthrolin: Darst. 1015.
- Monobenzoyltoluylendiamin: Darst., Eig. 781.
- Monobenzylalorbit: Schmelzp. 1348.
- Monobenzylidibenzolsulfondiphenetid: Darst., Eig., Schmelzp. 2030.
- Monobenzylsulfosäure: Bild., Schmelzp., Eig. 1242.
- Monobenzylthiocarbamid (Monobenzylthioharnstoff): Eig., Bild. 712; Verh. 718; Bild., Eig. 720.
- Monobromacetessigsäure-Aethyläther: Unters., Verh. 1648.
- Monobromacetessigsäure-Aethyläthernatrium, primäres: Bild., Lösl. 1649.
- Monobromacetophenon: Einw. von Cyankalium 1488.
- Monobromacetylbenzol: Synthese 747 f.
- o-Monobrom-m-acetyltoluol: Darst., Eig. 748.
- m-Monobrom- $\alpha$ ,o-acetyltoluol: Eig. 1508.
- o-Monobrom- $\alpha$ ,m-acetyltoluol: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1507.
- m-Monobrom- $\alpha$ ,o-acetyltoluoloxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1508.
- Monobromacetyl-p-xylol: Darst., Eig. 748.
- $\alpha$ -Monobromäthylacetessigsäure-Aethyläther: Zus., Siedep., Verh. 1650.
- Monobromäthylbenzol: Wirk. des Lichtes auf die Bromirung 794.
- $\beta$ -Monobromäthylcinnamylamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1070.
- Monobromäthylmalonsäure: Bildung 1631.
- $\beta$ -Monobromäthyl-m-nitrobenzamid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1068.
- $\beta$ -Monobromäthylphenylacetamid: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1069.



- p-Monobrom-o-amidobenzoësäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1825.
- p-Monobrom-o-amidobenzoës. Baryum: Eig. 1825.
- p-Monobrom-o-amidobenzoës. Calcium: Eig., Lösl. 1825.
- p-Monobrom-o-amidobenzoës. Silber: Eig., Lösl. 1825.
- m-Monobrom-(s)-o-amidocuminsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1879.
- m-Monobrom-(v)-o-amidocuminsäure: Bild., Lösl., Eig., Verh. 1880.
- Monobromamidodiphenyldisulfosäure: Bild., Eig. 2062.
- Monobromamidodiphenyldisulfos. Baryum: Zus., Eig., Lösl., Verh. 2062.
- Monobromamidoisochinolin: Bildung, Schmelzp., Ueberführung in Dibromisochinolin 959.
- (2)-Monobromanilin-(5)-sulfosäure: Bild., Eig. 2050.
- (2)-Monobromanilin-(5)-sulfos. Baryum: Lösl., Eig., Verh. 2050.
- Monobrombenzaldiphenylmaleid: Bild., Eig., Schmelzp. 1961.
- Monobrombenzaldiphenylmaleimidin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1962.
- p-Monobrombenzoësäure: Bild., Schmelzpunkt 1817.
- Monobrombenzol: Wärmebild. durch Compression 100; kritischer Druck 140; Molekularvolumina gesättigter Dämpfe 141; Tabelle 142; Verhältniss des Molekularvolumens zu dem von Chlor-, Jod-, Fluorbenzol 143, bei correspondirenden Drucken 144; Ausflusgeschwindigkeit 172; Refraction und Dispersion 337.
- p-Monobrombenzolazo- $\beta$ -naphtylamin: Darst., Eig., Schmelzp. 1125.
- Monobrombenzol-m-disulfos. Anilin: Bildung, Eig., Lösl. 2025.
- m-Monobrombenzophenon: chemische Verschiedenheit der stereochemischen isomeren Formen 1221; Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1224.
- p-Monobrombenzophenon: Darst., Derivate, Darst. des isomeren Oxims 1222.
- p-Monobrombenzophenonbenzyläther: isomere Oxime: Schmelzp., Verh. 1223.
- $\alpha$ ,m-Monobrombenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzp. 1224.
- $\beta$ ,m-Monobrombenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1224.
- $\alpha$ ,m-Monobrombenzophenonoximbenzyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 1224.
- $\beta$ ,m-Monobrombenzophenonoximbenzyläther: Zus., Schmelzp., Eig. 1225.
- m-Monobrombenzoylanilid: Eigenschaften, Schmelzp. 1225.
- m-Monobrombenzoyl-m-bromanilin: Bild., Schmelzp. 1225.
- Monobrombernsteinsäure: Verh. gegen Wasser, Unters., Bild., Schmelzp., Eig. 1665.
- Monobrombergaptendibromid: Bildung, Zus., Eig. 1543.
- Monobrombrassidinsäure: Darstellung, Schmelzp., Verh. 1906.
- citra-Monobrombrenzweinsäure: Schmelzp., Bild. 1666.
- $\alpha$ -Monobrombuttersäure-Aethyläther: Siedep., Verh. 1587.
- Monobrombutylbenzol: Bild., Eig. 796.
- n-Monobrombutylbenzol: Wirk. des Lichtes auf die Bromirung 794.
- Monobrombutylen: Darst., Eig., Verh. 793.
- Monobrombutylenbromür: Bildung, Eig. 793.
- $\alpha$ -Monobromcamphersulfosäure: Bild., Eig. der Salze 1552.
- $\beta$ -Monobromcamphersulfosäure: Bild., Verh., Eig. der Salze 1552 f.
- Monobromcaprinsäure-Aethyläther: Verh. 1587.
- Monobromcapronsäure-Aethyläther: Siedep. 1587.
- Monobromcaprylsäure-Aethyläther: Siedep. 1587.
- Monobromcarbacetessigsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Verh. 1662.
- m-Monobromcarbostyryl: Bildung, Eig., Verh. gegen Phosphorpentabromid 939.
- p-Monobromcarbostyryl: Darst. des Natriumsalzes und Fällen desselben mit Kohlensäure, Eig., Verh. 939.
- ana-Monobromcarbostyryl: Darst., Eig., Schmelzp. 940.
- m-Monobromchinolin: Verh. gegen unterchlorige Säure 939.
- p-Monobromchinolin: Verh. gegen unterchlorige Säure 939.
- ana-Monobromchinolin: Verh. gegen unterchlorige Säure 940.
- $\gamma$ -Monobromchinolin: Verh., Eig. 971 f.
- Monobromchrysylacetamid: Darst., Eig. 784.
- Monobromcitraconsäure: Bild. aus Tribrom- $\beta$ -thiotolen 1355.
- Monobromcitraconsäureanhydrid: Bild. 1666.
- Monobromcumalinsäure: Bild. 1926.

- Monobromcumaron: Verh. 1361.  
 m-Monobromcuminsäure: Darst., Eig., Lösl., Verh., Salze 1878.  
 m-Monobromcuminsäureamid: Bildung, Eig., Lösl., Zus. 1878.  
 m-Monobromcuminsäurechlorid: Eig., Verh. 1878.  
 m-Monobromcuminsäure-Methyläther: Eig. 1878.  
 m-Monobromcumins. Magnesium: Zus., Eig., Lösl. 1878.  
 p-Monobrom-m-cyanbenzoësäure: Verh. 1511.  
 (2)-Monobromcymochinon: Bild. bei der Oxydation des o,p-Dibromthymols 1402.  
 ( $\alpha$ )-Monobrom- $\alpha$ -cymolsulfosäure: Bild., Salze 2058.  
 m-Monobrom-(s)-o-diazoamidocuminsäure: Bild., Eig., Schmelzp. 1879.  
 m-Monobrom-(v)-o-diazoamidocuminsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1880.  
 p-Monobrom- $\alpha,\beta$ -dibrompropylbenzol (p-Bromallylbenzoldibromid): Bild., Eig. 795.  
 Monobromdinitrobenzol (Dinitrobrombenzol): Bild. durch Bromirung von Prikrinsäure bei Gegenwart von Eisenbromid 798; Krystallf. 804; Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction aus Dinitroanilin 818.  
 (4,6)-Monobrom-(2,5)-dinitro-m-cymol: Nichtexistenz 1563.  
 o-Monobrom-o,p-dinitrophenol: Darst. durch Bromirung von Pikrinsäure 797 f.  
 Monobromdinitropiperonal: Darst., Eig. 1470 f.  
 Monobromdinitro-m-xylol: Bild., Const. 849.  
 Monobromdioxybenzoylbenzoësäure: Bild., Eig., Verh. 2837.  
 Monobromdioxyxanthon: Bild. 1530.  
 Monobromdiphenyldihydropyridazon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1920.  
 Monobromdiphenylmethan: Verh. gegen Natriummalonsäureäther 1971.  
 Monobromerukasäure: Bild., Schmelzp., Verh. 1906.  
 Monobromerukasäure-Methyläther: Bildung, Schmelzp. 1905.  
 $\alpha$ -Monobromhexahydrobenzoësäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1815 f.  
 Monobromhexahydroterephthalsäure-Phenyläther: Isomorphie 7.  
 p-Monobromhydrazobenzol-o-carbonsäure: Zus., Darst. 1087.  
 Monobromhydrin: Verh. gegen Natrium 1334.  
 Monobromhydrochinon: Isomorphismus mit Monochlorhydrochinon 33.  
 6-Monobrom-1,2-hydrochinon: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction 930.  
 Monobromhydronaphtoësäure: Bild., Verh. 1982.  
 Monobromimidomethyluracil: Darst. 688; Darst. aus dem Dibromoxyderivat 689.  
 Monobromisoapiol: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1409; Darst. 2240.  
 $\alpha$ -Monobromisobuttersäure-Aethyläther: Verh. gegen Natriummethylmalonsäureäther 1746 f.  
 Py-Monobromisochinolin: Bild., Eig., Schmelzp., Bild. eines Jodmethylats, eines Chlorbenzylats 959.  
 Monobromisonitrosoessigsäure-Aethyläther: Bild., Unters. 1648 f.  
 p-Monobromisophtalsäure: Eigenschaften, Schmelzp. 1507.  
 as-Monobromisophtalsäure: Bildung, Schmelzp., Salze 1511.  
 as-Monobromisophtalsäure-Diäthyläther: Bild., Eig., Siedep., Verh. 1511.  
 $\alpha$ -Monobromisovaleriansäure: Unters., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. ihrer Alkalisalze 1683 f.  
 $\alpha$ -Monobromisovaleriansäure-Aethyläther: Darst., Siedep., Verh. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromisovaleriansäure-Methyläther: Bild., Eig., Siedep. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromisovalerians. Blei: Eig., Lösl., Verh. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromisovalerians. Calcium: Eig., Lösl. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromisovalerians. Kupfer: Eig. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromisovalerians. Quecksilber: Verh. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromisovalerians. Silber: Verh. 1684.  
 $\alpha$ -Monobromlävulinsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1696.  
 $\beta$ -Monobromlävulinsäure: Krystallf. 1692.  
 Monobromlaurinsäure: Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1587.  
 Monobromlaurinsäure-Aethyläther: Verh. 1587.  
 r-Monobromlimonen: Bild., Eig. 765.  
 Monobromlutidoncarbonsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Verh. 1789.



- Monobrommalonsäure-Aethyläther: Siedepunkt, Verh. 1630.
- $\alpha$  - Monobrommethylacetessigsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Verh. 1650.
- Monobrommethyläthyloxazon: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1066.
- Monobrommethylchlorid: Bild., Eig. 790 f.
- Monobrommethylhydrodrastinin (Methylhydrodrastininbromid): Unters. 2114 f.
- Monobrom- $\alpha$ -methylnaphtalin: Darst., Eig. 780.
- $\alpha$ -Monobromnaphtalin: Dispersionsvermögen 328.
- $\beta$ -Monobromnaphtalin: Darst. 803.
- 6-Monobrom-1,2-naphtochinon: Darst. mittelst der Sandmeyer'schen Reaction, Schmelzp. 930.
- Monobrom- $\beta$ -naphtoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., 1980.
- Monobrom- $\beta$ -naphtoësäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp. 1980.
- 1-Monobrom- $\beta$ -naphtylamin: Eig. einiger Salze der Diacetylverb., Verh. derselben gegen Ammoniak 929.
- m-Monobrom-p-nitranilin: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1824.
- p-Monobrom-o-nitranilin: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1824.
- p-Monobrom-m-nitro-p-amidobenzophenon: Bild., Schmelzp., Eig. 1509.
- p-Monobrom-m-nitro-p-anilidobenzophenon: Eig., Schmelzp. 1509.
- p-Monobrom-m-nitrobenzaldehyd: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1510.
- as-o-Monobrom-m-nitrobenzamid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1818.
- as-o-Monobrom-m-nitrobenzanilid: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1818.
- p-Monobrom-m-nitrobenzanilid: Kristallform, Schmelzp., Verh. 1826 f.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoësäure: Darst. aus Monobrom-(4)-nitracetanilid, Eig., Lösl., Verh. 1823; Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoësäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1824 f.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Ammonium: Eig. 1825.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoës. Baryum: Eig., Lösl. 1824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Baryum: Eig., Lösl. 1825.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoës. Blei: Eig. 1825.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Blei: Eig. 1825.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Calcium: Eig. 1825.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoës. Kalium: Eig., Lösl. 1824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Kalium: Eig., Lösl. 1825.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoës. Kupfer: Eig., Lösl. 1824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Kupfer: Eig. 1825.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoës. Natrium: Eig., Lösl. 1824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Natrium: Eig., Lösl. 1825.
- m-Monobrom-p-nitrobenzoës. Silber: Bildung, Eig. 1824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzoës. Silber: Eig. 1825.
- m-Monobromnitrobenzol: Isomorphismus mit m-Monochlornitrobenzol 33; Bild. durch Bromirung von m-Dinitrobenzol 797.
- m-Monobrom-p-nitrobenzonitril: Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 824.
- p-Monobrom-o-nitrobenzonitril: Bild., Verh., Schmelzp., Eig. 1824.
- o-Monobrom-m-nitrobenzophenon: Bild., Schmelzp., Verh. 1510.
- p-Monobrom-m-nitrobenzophenon: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1509.
- as-o-Monobromnitrobenzoylchlorid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1818.
- $\gamma$ -Monobrom- $\alpha$ -nitrochinolinmethylhydroxyd: Unters. 972.
- m-Monobrom-m-nitrocuminsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1880.
- m-Monobrom-(s)-o-nitrocuminsäure: Bildung, Eig., Lösl., Schmelzp. 1878.
- m-Monobrom-(s)-o-nitrocumins. Ammonium: Eig., Zus., Lösl. 1878.
- m-Monobrom-(s)-o-nitrocumins. Magnesium: Eig., Lösl., Verh. 1878 f.
- Monobromnitro- $\beta$ -dinaphtylenoxyd: Krystallf., Schmelzp. 1432.
- Monobromnitroindazol: Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1080.
- Monobromnitroindazolnatrium: Eig. 1080.
- Monobromnitroisochinoline: Bild. zweier isomerer Verbb., Schmelzp. 959.
- Monobromnitropiperonal: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1470.
- Monobromnitropropan, secundäres: Darstellung 811 f.; Verh. gegen Zinn und Salzsäure 812.
- (2)-Monobrom-(5)-nitro-p-toluidin: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1864.

- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - tolunitril: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1864 f.
- (2) - Monobrom - (6) - nitro - p - tolunitril: Darstellung, Eig., Schmelzp., Zus., Lösl., Verh. 1865.
- (2) - Monobrom - (3) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1865.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Lösl., Salze 1863 f.
- (2) - Monobrom - (6) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1865; Darst. aus dem Säureamid, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1866.
- (5) - Monobrom - (2) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1872.
- (5) - Monobrom - (3) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1873.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluylsäure - Aethyläther: Darstellung, Zus., Eig., Schmelzp. 1864.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluylsäureamid: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1864.
- (2) - Monobrom - (6) - nitro - p - toluylsäureamid: Darst., Verh. 1865 f.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluylsäurechlorid: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1864.
- (2) - Monobrom - (3) - nitro - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig., Krystallf. 1865.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1864.
- (5) - Monobrom - (3) - nitro - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1873.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Blei: Eig., Lösl. 1864.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Calcium: Zus., Eig. 1864.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Kalium: Eig., Zus. 1864.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Magnesium: Zus., Eig. 1864.
- (2) - Monobrom - (3) - nitro - p - toluyls. Magnesium: Zus., Lösl., Eig. 1865.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Natrium: Eig., Lösl., Zus. 1864.
- (2) - Monobrom - (5) - nitro - p - toluyls. Silber: Eig., Lösl. 1864.
- $\alpha$  - Monobrom - m - nitrozimmtsäure: Eig., Schmelzp. 1465.
- $\alpha$  - Monobrom - o - nitrozimmtsäure: Eig., Schmelzp., Verh. 1465.
- $\alpha$  - Monobrom - p - nitrozimmtsäure: Eig., Schmelzp. 1465.
- ana - Monobrom - p - oxychinolin: Eig., Verh. bei der Oxydation 978; synthetische Bild. 979.
- Monobromoxyhydrocyanmesitenlacton: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1490.
- Monobromoxyhydromuconsäure: Darst., Verh., Silbersalz 1742.
- Monobromoxyhydromuconsäurelacton: Bild., Eig., Lösl. 1742.
- Monobrompalmitinsäure: Verh., Eig., Schmelzp. 1587.
- $\alpha$  - Monobrompalmitinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1805 f.
- Monobrompalmitinsäure - Aethyläther: Verh., Eig., Lösl. 1588 f.
- $\alpha$  - Monobrompalmitinsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Siedep. 1806.
- p - Monobromphenyläthylenalkohol: Darstellung, Eig., Verh. 795.
- $\alpha$  - Monobromphenylessigsäure - Methyläther: Darst., Siedep., Verh. 1970.
- p - Monobromphenylharnstoff: Darst., Zus., Lösl., Eig., Verh. 1202.
- p - Monobromphenylhydrazin: Schmelzp. 1272; Darst., Schmelzp. 1283.
- p - Monobromphenylhydrazon: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1718.
- 2 (n) - p - Monobromphenylindazol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1083.
- p - Monobromphenylpiperidin: Eig., Darstellung 848.
- $\beta$  - Monobrom -  $\beta$  - phtalimidoäthylsulfid: Bild., Eig. 837.
- $\beta$  - Monobromphtalsäure: Bild., Eig. 930.
- $\alpha$  - Monobrompimelinsäure: Darst., Verhalten, Salze, Const. als Gemisch isomerer Säuren 1684 f.
- Monobrompimelinsäure - Aethyläther, neutraler: Siedep., Verh. 1685.
- Monobrompiperonaldoxim: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1470.
- Monobrompiperonalphenylhydrazon: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1470.
- Monobrompiperonylacrylsäuremethylketon: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1471.
- Monobrompiperonylacrylsäuremethylketophenylhydrazon: Eig., Schmelzp. 1471.
- Monobrompiperonylacrylsäuremethylketoxim: Eig., Schmelzp., Verh. 1471.
- Monobrompiperonylmilchsäuremethylketon: Zus., Bild., Eig., Schmelzp. 1471.
- $\alpha$  - Monobrompropionsäure - Aethyläther: Verh. 1667.
- Monobrompropylbenzamid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1067.
- m - Monobrom - p - propylbenzoësäure: Eig., Verh. 757.

- o-Monobrom-p-propylbenzoësäure: Eig., Verh. 757.
- n-Monobrompropylbenzol: Wirk. des Lichtes auf die Bromirung 794.
- $\beta$ -Monobrompropylcinnamylamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1070.
- $\gamma$ -Monobrompropylcinnamylamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1071.
- Monobrompropylisopropylbenzol: Darst., Eig., Verh. 757.
- $\beta$ -Monobrompropyl-m-nitrobenzamid: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1068.
- $\gamma$ -Monobrompropyl-m-nitrobenzamid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1068 f.
- $\beta$ -Monobrompropylphenylacetamid: Zusammensetzung, Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1069.
- $\gamma$ -Monobrompropylphenylacetamid: Zusammensetzung, Eig., Schmelzp., Verhalten 1069.
- $\gamma$ -Monobrompropylphenyläther: Darst. 904; Eig., Verh. 905.
- Monobromshikimolacton: Bild., Eig., Krystallf. 2009.
- $\alpha$ -Monobromstearinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1809.
- Monobromstearinsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. Lösl. 1588.
- $\alpha$ -Monobromstearinsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1809.
- p-Monobromstyroidibromid: Bild., Eig. 795.
- p-Monobrom-m-sulfobenzaldehyd: Verh. 1511.
- a,o-Monobrom-m-sulfobenzoësäure: Darstellung, Eig. 2024.
- p-Monobrom-m-sulfobenzoës. Anilin: Darst., Eig., Verh. 2024.
- a,o-Monobrom-m-sulfobenzoës. Baryum, neutrales: Eig., Verh. 2024.
- Monobromtetraoxybenzophenon: Bild. 1530.
- o-Monobromthymol: Bild., Eig. 1400.
- p-Monobromthymol: Bild. 1402.
- o-Monobromthymol-p-sulfosäure: Zus., Eig., Schmelzp., Verh., Salze 1400.
- p-Monobromthymol-o-sulfosäure: Unbeständigkeit, Zers. in p-Monobromthymol 1402.
- p-Monobromthymol-o-sulfos. Baryum: Eig. 1402.
- o-Monobromthymol-p-sulfos. Kalium: Bild. 1400.
- p-Monobromthymol-o-sulfos. Kalium: Bild., Eig. 1402.
- Monobromtoluidin: Krystallf. 652.
- o-Monobrom-o-toluidin: Bildung, Eig., Schmelzp. 2048.
- o-Monobrom-o-toluidin-p-sulfosäure: Darst., Eig., Lösl. 2047.
- o-Monobrom-o-toluidin-p-sulfos. Baryum: Eig., Lösl., Verh. 2047.
- Monobromtoluol: Wärmebildung durch Compression 100.
- m-Monobromtoluol: Acetylierung 1508.
- p-Monobromtoluol: Substitution 798 f.; Nitrirung, Unters. 849; Acetylierung 1507 f.
- p-Monobromtoluol-o-sulfonamid: Darst. 2046 f.
- p-Monobromtoluol-o-sulfosäuresulfinid: Eig., Calciumsalz 2047.
- p-Monobromtoluol-o-sulfos. Kalium: Eig. 2046.
- Monobromtoluylenamidindimethoxybenzenyl-o-carbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1900.
- p-Monobrom-m-toluylsäure: Darst., Eig. 748; Bild., Eig., Schmelzp. 1507.
- m-Monobrom-p-tolylharnstoff: Darst., Zus., Schmelzp., Lösl., Verh. 1201 f.
- Monobromtriacetsäurelacton: Bildung, Verh. 1546 f.
- Monobromtrimethyldihydrochinolin: Darst. von Salzen 1314.
- Monobrom-m-xylol: Nitrirung, Unters. 849.
- p-Monobrom-o-xylol: Unters. 1508.
- $\alpha$ -Monobromzimmtaldehyd: Isomorphismus mit  $\alpha$ -Monochlorzimmtaldehyd 33; Schmelzp., Verh. 1465.
- $\alpha$ -Monobromzimmtaldehydhydrazon: Eig., Schmelzp. 1465.
- $\alpha$ -Monobromzimmtaldoxim: Eig., Schmelzp. 1465.
- Monocalciumcasein: Bild., Eig. 2299.
- Monochloracetal: Darst., Eig., Siedep., Verh. 1442.
- Monochloracetessigsäure - Aethyläther: Einw. von Natriumphenylmercaptid 1449; Verh. gegen Natriumdisulfit 1596; Eig. 1657.
- $\alpha$ -Monochloracetessigsäure-Aethyläther: Darst., Verh. 1659.
- $\gamma$ -Monochloracetessigsäure-Aethyläther: Bild., Unters. 1658.
- Monochloracetessigsäure - Methyläther: Darst., Siedep., Eig. 1657.
- Monochloracetal: Verh. gegen Natrium 1337 f.
- Monochloracetine: Bild. von zwei Isomeren 1337.
- Monochloraceton: Verh. gegen Cyankalium 1489.

- Monochloraceton-Aethylmercaptol: Bildung, Zus., Eig., Verh. 1448.
- m - Monochloracet - p - toluid: Darst. 889 f.
- p-Monochloracettoluid: Darst. 890; Anw. zur Synthese von Methylindigo 1306.
- m - Monochlor -  $\alpha$ , o - acetyltoluol: Eig., Siedep. 1508.
- o-Monochlor- $\alpha$ , m-acetyltoluol: Bildung, Eig., Siedep., Verh. 1507.
- m-Monochlor- $\alpha$ , o-acetyltoluoloxim: Eig., Schmelzp. 1508.
- Monochloräthan: Wärmebildung durch Compression 100.
- Monochloräthylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Monochloräthylpiperidinbetaïnäthyläther: Bild., Eig., Verh. 1616.
- Monochloräthylpiperidinbetaïnäthyläther-Chlorplatin: Bild., Eig., Schmelzpunkt 1616.
- o-Monochlor-p-amidobenzoësäure: Bild., Schmelzp., Verh. 1467.
- o-Monochlor- $\alpha$ -m-amidobenzolsulfosäure (p - Monochloranilin - m - sulfosäure): Bild., Eig., Baryumsalz 2017.
- p-Monochlor-m-amidobenzolsulfosäure (p - Chlormetanilsäure): Darst., Eig. 2019.
- a, o-Monochlor-m-amidobenzolsulfosäure (a, o-Chlormetanilsäure): Darst., Eig., Lösl., Baryumsalz 2020.
- p-Monochlor-m-amidobenzolsulfos. Baryum: Eig. 2019.
- p-Monochlor-m-amidobenzolsulfos. Kalium: Eig. 2019.
- Monochlor-o-amido-p-toluchinolin: Bild., Eig. 995.
- ana-Monochlor-o-amido-p-toluchinolin: Bild. 995.
- (2)-Monochlor-(5)-amido-p-toluylsäure: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1859.
- (3)-Monochlor-(6)-amido-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1862.
- o-Monochlor-a, m-amido-p-toluylsäure: Darst., Eig., Eig. des Zinndoppelsalzes, des Hydrochlorats 1859.
- Monochloranilidochinolinchinonanilid: Bild. 976; Bild., Verh. 977.
- m-Monochloranilin: Sulfonierung 2013.
- p-Monochloranilin: Sulfonierung 2015 f., 2017.
- m-Monochloranilin-m-sulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2014.
- m-Monochloranilin-o-sulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2014.
- m-Monochloranilin-a, o-sulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2015.
- m-Monochloranilin-p-sulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2015.
- p-Monochloranilin-m-sulfosäure: Darst., Eig. 2017.
- p-Monochloranilin-o-sulfosäure: Darst., Eig. 2017 f.
- o-Monochloranisaldehyd: Darst. aus p-Mononitrotoluol, Eig., Schmelzp. 1466; Bild. mit o-Monochlor-p-nitroanisaldehyd 1467.
- o-Monochloranisaldoxim: Eig., Schmelzpunkt 1467.
- o-Monochloranisphenylhydrazon: Eig., Schmelzp. 1467.
- o-Monochloranissäure: Bildung, Verh. 1467.
- p-Monochlorazobenzol-o-carbonsäure: Zus., Darst., Lösl., Schmelzp. 1086.
- p-Monochlorazobenzol-o-carbons. Baryum: Eig. 1086.
- p-Monochlorazobenzol-o-carbons. Eisenoxyd: Eig. 1086.
- p-Monochlorazobenzol-o-carbonsaures Kupfer: Eig. 1086.
- p-Monochlorazobenzol-o-carbons. Natrium: Eig. 1086.
- p-Monochlorazobenzol-o-carbons. Silber: Eig. 1086.
- p-Monochlorazo- $\beta$ -naphtylamin: Verh., Eig., Schmelzp. 1125.
- m-Monochlorbenzoësäureanilid: Darst., Schmelzp., Verh. 1138.
- Monochlorbenzol: Wärmebild. durch Compression 100; Molekulargewichtsbestimmung 118; kritischer Druck 140; Molekularvolumina gesättigter Dämpfe 141; Tabelle 142; Verhältniß des Molekularvolumens zu dem von Fluor-, Jod-, Brombenzol 143; Verhältniß der Molekularvolumina bei correspondirenden Drucken 144; Ausflusgeschwindigkeit 172; Refraction und Dispersion 337.
- m-Monochlorbenzolsulfamid: Bild., Eig., Schmelzp. 2014.
- o-Monochlorbenzolsulfamid: Bild., Eig., Schmelzp. 2014 f., 2015.
- p-Monochlorbenzolsulfamid: Bild., Eig., Schmelzp. 2015.
- m-Monochlorbenzolsulfochlorid: Bild., Eig. 2014.
- p-Monochlorbenzolsulfochlorid: Bild., Eig., Schmelzp. 2015.
- m-Monochlorbenzophenon: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1138.
- m-Monochlorbenzophenon- $\alpha$ -oxim: Constitution, Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1138.

- m-Monochlorbenzophenon- $\beta$ -oxim: Constitution, Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1138.
- p-Monochlorbenzophenon- $\alpha$ -oxim: Constitution, Schmelzp., Darst. 1137.
- p-Monochlorbenzophenon- $\beta$ -oxim: Constitution, Schmelzp., Verh. 1138.
- syn - p - Monochlorbenzophenonoxim: Const., Nomenclatur 1140.
- anti - p - Monochlorbenzophenonoxim: Const., Nomenclatur 1140.
- Monochlorbenzoylimidopropylcyan-  
äthyl: Bild., Const., Verh. 671.
- Monochlorbenzylidenbiuret: Bild., Darstellung aus Sulfoharnstoff und Benzalchlorid 710.
- Monochlorbrenztraubensäurehydrazon: Eig., Schmelzp., Verh. 1501; Bild., Schmelzp., Eig. 1799.
- Monochlorbrommalonsäure - Aethyl-  
äther: Bild., Eig., Verh. 1629.
- (4)-Monochlor-(5)-bromnitro-(1,2)-xylol: Darst., Eig., Verh. 1946.
- (4)-Monochlor-(5)-bromphtalsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Salze 1947.
- (4)-Monochlor-(5)-bromphtalsäureanhydrid: Bild., Eig., Schmelzp. 1947.
- o-Monochlor-a, m-brom-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Baryumsalz 1859.
- Monochlorbutenyltricarbonsäure-  
Aethyläther: Verh. 1676.
- (4)-Monochlor-(5)-brom-(1,2)-xylol: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1946.
- Monochlorcarbacetessigsäure - Aethyl-  
äther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1661.
- $\alpha$ -Monochlorchinolin: Verh. gegen Phenylhydrazin 969.
- $\alpha$ -Monochlorcrotonsäure: Bild., Schmelzpunkt 1596.
- $\alpha$ -Monochlorcrotonsäure - Aethyläther: Bild., Siedep., Verh. 1596.
- ( $\alpha$ )-Monochlor- $\alpha$ -cymolsulfosäure: Bild., Salze 2058.
- ( $\alpha$ )-Monochlor- $\alpha$ -cymolsulfos. Blei: Zus., Eig. 2059.
- Monochlordesoxybenzoïn: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1023.
- Monochlordiacetin: Verh. gegen Natrium 1337.
- 2-Monochlor-1,6-dibromnaphtalin: Darstellung, Eig. 930.
- Monochlordinitrobenzol (Dinitrochlorbenzol): Darst. aus Dinitroanilin mittelst der Sandmeyer'schen Reaction 818.
- Monochlordinitro- $\beta$ -naphtoësäure: Eig., Schmelzp. 1978.
- o-Monochlor-m-a, m-dinitro-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1860.
- o-Monochlor-m-a, m-dinitro-p-toluylsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1860.
- o-Monochlor-m-a, m-dinitro-p-toluyls. Baryum: Krystallf. 1860.
- p-Monochlordiphenyltetrazin: Bild., Eig. 1272.
- m-Monochlordithiocarbonsäure-Phenyl-  
äther, isomere: Bild. 1605.
- Monochlorerukasäure: Bildung, Eig., Schmelzp. 1906.
- Monochloressigsäure: Const. 105.
- Monochloressigs. Glycerin (Monoacetat): Bild. 1328.
- Monochloressigs. Glycerin (Diacetat): Bild. 1328.
- Monochlorfumarchlorid: Molekularrefraction und Dispersion 339.
- Monochlorfumarsäure-Aethyläther: Molekularrefraction und Dispersion 339.
- Monochlorheptanaphten: Bild. durch Chloriren des Heptanaphtens 775.
- p-Monochlorhydrazobenzol-o-carbonsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1086 f.
- Monochlorhydrin: Reaktionsgeschwindigkeit mit Kalihydrat 65; Verh. gegen Natrium 1334; Bild. 1336.
- Monochlorhydrochinon,  $C_6H_3Cl(OH)_2$ : Isomorphismus mit Monobromhydrochinon,  $C_6H_3Br(OH)_2$  33.
- Monochlormalonsäure - Aethyläther: Verh. gegen Phenylhydrazin, Bild. der Verb.  $C_{11}H_{14}N_2O_8$  1293.
- Monochlormethyläthylketon: Bild., Eig., Lösl., Siedep., Zus. 1491; Einw. von Chlor 1492.
- Monochlor- $\alpha$ -methylnaphtalin: Bildung, Eig. 780.
- Monochlor- $\beta$ -methylnaphtalin: Darst., Eig. 780.
- Monochlor- $\beta$ -methylnaphtalintetrachlorid: Darst., Eig., Krystallf. 778 f.; Krystallf. 806 f.
- Monochlormethylpropylketon: Bildung, Siedep. 1495.
- 1,2-Monochlornaphtalinsulfosäure: Bild., Eig., Salze 2069.
- 1,2-Monochlornaphtalinsulfosäure-Aethyläther: Zus., Eig., Schmelzp. 2069.
- 1,2-Monochlornaphtalinsulfosäureamid: Eig., Lösl., Schmelzp. 2069.
- 1,2-Monochlornaphtalinsulfosäurechlor-



- rid: Zus., Eig., Lösl., Schmelzpunkt 2069.
- Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure: Bildung, Schmelzp., Eig. 1977, 1978.
- Monochlornaphtoësäuren, isomere: Bildung, Verh. 1981.
- Monochlor- $\beta$ -naphtoësäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp. 1977, 1978.
- Monochlor- $\beta$ -naphtoës. Baryum: Eig., Lösl. 1977, 1978.
- Monochlor- $\beta$ -naphtoës. Calcium: Eig., Lösl. 1978.
- Monochlor- $\beta$ -naphtoës. Natrium: Eig., Lösl. 1977.
- Monochlor- $\beta$ -naphtonitril: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1977.
- o-Monochlor-p-nitroanisaldehyd: Bild. neben o-Monochloranisaldehyd 1467.
- o-Monochlor-p-nitrobenzaldehyd: Bild., Verh. 1467.
- o-Monochlor-p-nitrobenzamid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1819.
- o-Monochlor-p-nitrobenzanilid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1819.
- o-Monochlor-p-nitrobenzoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1467.
- p-Monochlor-o-nitrobenzoësäure: Verh. gegen Ammoniak 1819.
- m-Monochlornitrobenzol: Isomorphismus mit m-Monobromnitrobenzol 33; Sulfonierung 2013.
- p-Monochlornitrobenzol: Sulfonierung 2015 f.
- Monochlornitrobenzolsulfamid: Eig., Schmelzp. 2018.
- m-Monochlor-m-nitrobenzolsulfamid: Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 2014.
- o-Monochlor-o-nitrobenzolsulfamid: Eig., Verh. 2014.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfamid: Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 2017.
- m-Monochlor-m-nitrobenzolsulfonchlorid: Lösl., Eig. 2014.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfonchlorid: Eig., Schmelzp. 2017.
- m-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure: Bild., Lösl., Eig. 2014.
- o-Monochlor-o-nitrobenzolsulfosäure: Bild., Eig. 2014.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfosäure: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Kristallform, Salze 2016.
- a,o-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure: Darst., Eig., Salze 2019 f.
- p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäure: Darst., Eig., Lösl., Verh., Salze 2018 f.; Verh. gegen Ammoniak 2020 f.
- a,o-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäureamid: Eig. 2020.
- p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäureamid: Eig., Schmelzp. 2019.
- Monochlornitrobenzolsulfosäurechlorid: Eig. 2018.
- o-Monochlor-o-nitrobenzolsulfosäurechlorid: Eig., Schmelzp., Lösl. 2014.
- a,o-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäurechlorid: Eig., Schmelzp. 2020.
- p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfosäurechlorid: Eig., Schmelzp. 2019.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfos. Ammonium: Eig., Lösl. 2016.
- p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfos. Anilin: Darst., Eig., Verh. 2021.
- a,o-Monochlor-m-nitrobenzolsulfos. Anilin: Bild., Eig., Verh. 2023.
- p-Monochlor-m-nitrobenzolsulfos. Baryum: Eig., Lösl. 2019.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfos. Blei: Eig., Verh. 2016 f.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfos. Calcium: Eig., Lösl., Verh. 2016.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfos. Kalium: Eig., Lösl. 2016.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfosaures Kupfer: Eig., Lösl. 2016.
- o-Monochlor-a,m-nitrobenzolsulfos. Natrium: Eig. 2016.
- as-o-Monochlor-p-nitrobenzoylchlorid: Bild., Verh. 1819.
- o-Monochlor-p-nitrobenzylbromid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1466 f.
- Monochlornitro- $\beta$ -naphtoësäure: Bild., Eig., Lösl. 1978.
- Monochlornitro- $\beta$ -naphtoësäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp. 1978.
- Monochlornitro- $\beta$ -naphtoës. Calcium: Eig., Lösl. 1978.
- m-Monochlor-o-nitrophenyllactamid: Darst., Verh. 2651.
- m-Monochlor-o-nitrophenylmilchsäure: Darst., Verh. 2651.
- m-Monochlor-o-nitrophenylmilchsäurealdehyd: Bild. 2651.
- (2)-Monochlor-(5)-nitro-p-toluidin: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1858.
- (2)-Monochlor-(6)-nitro-p-toluidin: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1858.
- m-Monochlor-a,o-nitro-p-toluidin: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1861.
- m-Monochlor-a,o-nitro-p-tolunitril: Darstellung, Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1861.
- (2)-Monochlor-(5)-nitro-p-tolunitril: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1859.

- o - Monochlor - m - nitro - p - toluylsäure: Darst., Trennung von der isomeren Säure 1859.
- o - Monochlor - a, m - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1859.
- m - Monochlor - a, o - nitro - p - toluylsäure [(3) - Monochlor - (6) - nitro - p - toluylsäure]: Darst. 1861.
- (2) - Monochlor - (3) - nitro - p - toluylsäure: Lösl., Eig., Schmelzp., Verh. 1860.
- (2) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Unters. 1857.
- (3) - Monochlor - (2) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1863.
- (3) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluylsäure: Schmelzp., Lösl. 1862.
- (3) - Monochlor - (6) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Unters. 1861; Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1861 f.
- (5) - Monochlor - (2) - nitro - p - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1872.
- (5) - Monochlor - (3) - nitro - (4) - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1873 f.
- (2) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluylsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1857 f.
- (3) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluyls. Ammonium: Lösl., Eig., Verh. 1862.
- (3) Monochlor - (2) - nitro - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig. 1863.
- (3) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluyls. Baryum: Lösl., Eig., Zus. 1862.
- (3) - Monochlor - (6) - nitro - p - toluyls. Baryum: Eig., Zus. 1862.
- (5) - Monochlor - (2) - nitro - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig., Krystallf. 1873.
- (5) - Monochlor - (3) - nitro - (4) - toluyls. Baryum: Eig., Zus., Lösl. 1874.
- (3) - Monochlor - (2) - nitro - p - toluyls. Calcium: Eig., Zus. 1863.
- (3) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluyls. Calcium: Eig., Zus. 1862.
- (3) - Monochlor - (6) - nitro - p - toluyls. Calcium: Eig., Zus. 1862.
- (3) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluyls. Kalium: Eig., Verh. 1862 f.
- (3) - Monochlor - (6) - nitro - p - toluyls. Kalium: Eig., Zus. 1862.
- (3) - Monochlor - (6) - nitro - p - toluylsaures Kupfer: Eig., Zus. 1862.
- o - Monochlor - m - nitro - p - toluyls. Magnesium: Lösl., Eig. 1859 f.
- (2) - Monochlor - (5) - nitro - p - toluyls. Magnesium: Darst., Eig., Krystallf. 1857.
- (4) - Monochlor - (5) - nitro - (1,2) - xylol: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1946.
- $\alpha$  - Monochlor - m - nitrozimmtaldehyd: Eig., Schmelzp. 1465.
- $\alpha$  - Monochlor - m - nitrozimmtsäure: Eig., Schmelzp. 1465.
- $\alpha$  - Monochlor - o - nitrozimmtsäure - Darst., Eig. 1465.
- $\alpha$  - Monochlor - p - nitrozimmtsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1465.
- $\alpha$  - Monochloroxybuttersäure: Bild. 1639.
- $\alpha$  - Monochlor -  $\beta$  - oxybuttersäure: Bild., Eig., Zus. 1640; Schmelzp., Salze 1641.
- $\beta$  - Monochloroxybuttersäure: Bild. 1639.
- $\beta$  - Monochlor -  $\alpha$  - oxybuttersäure: Schmelzpunkt, Eig. 1640; Verh. 1642.
- $\alpha$  - Monochlor -  $\beta$  - oxybutters. Calcium: Lösl., Eig. 1641.
- $\beta$  - Monochlor -  $\alpha$  - oxybutters. Calcium: Verh. 1642.
- $\alpha$  - Monochlor -  $\beta$  - oxybutters. Kalium: Eig., Lösl., Verh. 1640 f.
- $\alpha$  - Monochlor -  $\beta$  - oxybutters. Silber: Lösl., Eig. 1641.
- $\alpha$  - Monochlor -  $\beta$  - oxybutters. Zink: Lösl., Eig. 1641.
- $\beta$  - Monochlor -  $\alpha$  - oxybutters. Zink: Zus., Lösl. 1642.
- Monochlor - o - oxychinolin: Bild., Stellung des Chloratoms 972 f.
- Monochlor - p - oxychinolin: Bild. 973; Const., Unters., Darst., Eig. 973.
- Monochloroxychinolinchinon: Bildung, Eig., Schmelzp. 977.
- Monochloroxychinolinchinonanilid: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 977.
- m - Monochlorpentanitrodisazobenzol: Darst., Eig., Lösl. 1288.
- m - Monochlorphenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.
- o - Monochlorphenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.
- p - Monochlorphenol: Schmelzp., Siedep. (Tabelle) 1378.
- m - Monochlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1284 f.
- o - Monochlorphenylhydrazin: Darst., Eig. 1270; Darst., Lösl. 1272.
- p - Monochlorphenylhydrazin: Schmelzp. 1272; Darst., Schmelzp., Eig. 1278.
- o - Monochlorphenylhydrazinbrenztraubensäure: Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1271.
- o - Monochlorphenylhydrazinbrenztraubensäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1271.
- p - Monochlorphenylhydrazinparabansäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1271.
- 2(n) - p - Monochlorphenylindazol: Zus., Darst., Eig. 1083.



- o-Monochlorphenylphenylsemithiocarb-  
azid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl.  
1270 f.
- p-Monochlorphenylphenylsemithiocarb-  
azid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh.  
1271.
- p-Monochlorphenylurazol: Darst., Eig.,  
Schmelzp. 1271.
- $\beta$ -Monochlor- $\beta$ -phtalimidoäthylsulfid:  
Bild., Eig. 837.
- Monochlor- $\beta$ -picolinbetaïnäthyläther  
( $\beta$ -Picolinbetaïnäthylätherchlorid):  
Bild., Eig., Verh., Platinsalz 1616.
- $\gamma$ -Monochlorpropylamin: Bild., Verh.,  
Umwandl. in Phenylpentoxazolin 905.
- $\gamma$ -Monochlorpropylbenzamid: Darst.,  
Zus., Verh., Eig., Schmelzp. 1067.
- p-Monochlor-o-sulfobenzoës. Ammo-  
nium, saures: Bild., Eig. 2046.
- Monochlorsulfonat: Verh. gegen Kali-  
lauge, Wirk. auf Thiere 1447; Bild.,  
Zus., Eig., Lösl., Schmelzp. 1448.
- m-Monochlorthiophenol: Darst. aus  
Xanthogensäure-m-Chlorphenyläther  
1376.
- m-Monochlorthiophenol-Baryum: Dar-  
stellung, Eig. 1376.
- m-Monochlorthiophenol-Kalium: Darst.,  
Eig. 1376.
- m-Monochlorthiophenol-Quecksilber:  
Darst., Eig. 1376.
- m-Monochlortoluol: Acetylierung 1508.
- p-Monochlortoluol: Acetylierung 1507 f.
- p-Monochlortoluol-o-sulfonamid: Darst.,  
Eig., Schmelzp. 2046.
- p-Monochlortoluolsulfosäuresulfonid:  
Darst., Eig., Schmelzp. 2046.
- p-Monochlortoluolsulfosäuresulfonidcal-  
cium: Eig. 2046.
- p-Monochlortoluol-o-sulfos. Baryum:  
Bild., Lösl. 2046.
- p-Monochlortoluol-o-sulfos. Kalium: Eig.  
2046.
- o-Monochlor-p-toluylsäure: Nitrierung  
1857.
- p-Monochlor-m-toluylsäure: Bildung,  
Schmelzp., Verh. 1507.
- $\omega$ -Monochlor-m-toluylsäure: Bild., Eig.,  
Verh. 680.
- Monochlor-m-toluylsäureamid: Bildung,  
Eig., Verh. 679 f.
- m-Monochlor-p-toluyls. Kalium: Darst.,  
Eig., Lösl., Verh. 1860 f.
- $\alpha$ -Monochlor-( $\beta$ )-p-tolylisochinolin: Dar-  
stellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh.  
1940 f.
- Monochlortrimethylen: Darst., Eig.,  
Verh. 792.
- Monochlortrimethylenbromür: Bildung,  
Verh. 792 f.
- Monochlortrinitro- $\beta$ -naphtoësäure:  
Schmelzp., Eig., Bild. 1978.
- Monochlortrinitro- $\beta$ -naphtoësäure-  
Aethyläther: Eig. 1978.
- Monochlortrinitro- $\beta$ -naphtoës. Calcium:  
Eig., Lösl. 1978.
- p-Monochlor-m-xylol: Unters. 1508.
- (4)-Monochlor-(1,2)-xylol: Bild., Siedep.  
1946.
- p-Monochlor-m-xylolmethylketon: Bild.,  
Eig., Siedep. 1508.
- $\alpha$ -Monochlorzimmtaldehyd: Isomorphis-  
mus mit  $\alpha$ -Monobromzimmtaldehyd  
33; Bild., Schmelzp., Verh. 1465.
- $\alpha$ -Monochlorzimmtaldehydhydrazon:  
Eig., Schmelzp. 1465.
- $\alpha$ -Monochlorzimmtaldoxim: Eig.,  
Schmelzp. 1465.
- $\alpha$ -Monochlorzimmtsäure: Zus., Eig.,  
Schmelzp. 1465.
- $\alpha$ -Monochlorzimmts. Baryum: Eig.,  
Schmelzp. 1465.
- Monochrysylthioharnstoff: Darst., Eig.  
785 f.
- $\alpha$ -Monojodacetessigsäure-Aethyläther:  
Bild., Siedep. 1659.
- $\gamma$ -Monojodacetessigsäure-Aethyläther:  
Bild., Eig., Siedep., Verh. 1658 f.
- Monojodbenzol: Molekulargewichtsbest.  
118; kritischer Druck 140; Moleku-  
larvolumina gesättigter Dämpfe 141;  
Tabelle 142; Verhältniß des Moleku-  
larvolumens zu dem von Benzol,  
Brom-, Chlor-, Fluorbenzol 143; Mo-  
lekularvolum bei correspondirenden  
Drucken 144; Refraction und Dis-  
persion 337; Bild. bei der Einw. von  
Jod und Schwefelsäure auf Calcium-  
phenylsulfonat 799.
- p-Monojodbenzophenonoxim, hoch-  
schmelzendes: Eig., Schmelzp., Lösl.  
1226.
- p-Monojodbenzophenonoxim, niedrig  
schmelzendes: Eig., Schmelzp., Lösl.  
1226.
- Monojodnitrobenzol (Dinitrojodbenzol):  
Darst. mittelst der Sandmeyer'schen  
Reaction aus Dinitroanilin 818.
- Monojodhydrin: Verh. gegen Natrium  
1334.
- Monojodmandelsäure: Schmelzp., Lösl.,  
Salze 1994.
- p-Monojod-m-nitrophenetol: Bild., Eig.,  
Schmelzp., Siedep. 1381.
- p-Monojod-m-nitrophenol: Darst., Eig.,  
Schmelzp., Verh. 1381.

- p-Monojod-m-nitrophenolacetat: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Siedepunkt 1381 f.
- p-Monojod-m-nitrophenolkalium: Eig. 1381.
- p-Monojod-m-nitrophenolsilber: Eig. 1381.
- Monojod-m-oxybenzoësäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1040.
- Monojodpentachlorbenzol: Unters. 800.
- p-Monojodtoluol-o-sulfonamid: Eig., Schmelzp., Lösl. 2047.
- p-Monojodtoluol-o-sulfosäuresulfinid: Eig., Schmelzp., Calciumsalz 2047.
- p-Monojodtoluol-o-sulfos. Kalium: Eig. 2047.
- Monokaliumacetondicarbonsäure-Aethyläther: Eig., Verh., Silbersalz 1709.
- Monokaliumerythrit: Darstellung, Verh. 1338 f.
- Monomethyläthylenchlorhydrin: Geschwindigkeitscoefficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen 66.
- Monomethyläthylenchlorhydrin, primär-secundäres: Stellung der Chlor- und Hydroxylgruppen 66.
- Monomethylalloxazin: Darst., Eig., Verh. 738 f.
- Monomethyl-o-amidobenzamid: Darst., Eig., Schmelzp. 1835.
- Monomethylaminsulfocyanplatin: Darstellung, Eig. 661.
- Mono-m-methylbenzidin: Darst., Eig. 2835 f.
- Monomethylnaphtalloxazin: Darst., Eig. 739.
- Monomethyl-o-phenylendiamin: Verh. gegen Benzoïn 986.
- Monomethylpiperazin: Bild. 854.
- Monomethylthioharnstoff: Eig., Kristallform 713.
- Monomethyltolualloxazin: Darst., Eig. 739.
- Monomethyl-o-toluidin: Bild., Siedep. 932.
- Monomethyl-p-toluidin: Bild., Siedep. 932; Darst., Eig., Verh., Chlorhydrat 946.
- Monomethylxylydin: Darst., Verh. 896.
- Mononatriumerythrit: Darst. 1338.
- m-Mononitro-p-acetamidobenzoësäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1840.
- (a-)m-Mononitro-o-acetamidobenzoësäure-Aethyläther: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1845.
- p-Mononitroacetanilid: krystallographische Unters. 34.
- m-Mononitro-p-acetanisid: Eigenschaften, Schmelzp. 1379.
- m-Mononitro-o-acetylamidobenzoësäure-Aethyläther: Verh. gegen Ammoniak 1820; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1821.
- (a-)m-Mononitro-o-acetylmethylamidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1846.
- $\alpha$ -Mononitroacetylsalol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1848.
- $\beta$ -Mononitroacetylsalol: Bildung, Eig., Schmelzp. 1848.
- Mononitroäthan: Verh. gegen Kalium-resp. Natriumcarbonat 809; Reduction 811.
- m-Mononitro-o-äthoxybenzoësäure: Bildung, Schmelzp., Eig., Lösl. 1820.
- p-Mononitro-m-äthoxylbenzamid: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1842.
- m-Mononitro-p-äthylamidobenzophenon: Bild., Schmelzp. 1509.
- $\alpha$ -Mononitroalizarin: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1420.
- $\beta$ -Mononitroalizarin: Verh. 1422.
- Mononitroalizarinbordeaux: Darstellung, Natronsalz, Verh. 2841; Eig., Verh. 2843.
- Mononitro-m-amidobenzamid: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1842 f.
- as-m-Mononitroamidobenzamid: Bild., Eig., Schmelzp. 1818.
- m-Mononitro-p-amidobenzamid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1839 f.
- m-Mononitro-p-amidobenzoësäure: Darstellung, Schmelzp., Eig. 1819.
- p-Mononitro-m-amidobenzoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1842.
- m-Mononitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1820.
- as-m-Mononitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1818.
- m-Mononitro-p-amidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1839.
- (a-)m-Mononitro-o-amidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1844.
- p-Mononitro-m-amidobenzoësäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1842.
- a,m-Mononitro-o-amidobenzolsulfamid: Darst., Eig., Schmelzp. 2021.

- a, m - Mononitro - o - amidobenzolsulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2021.
- a, m - Mononitro - o - amidobenzolsulfos. Baryum: Eig., Zus. 2021.
- m - Mononitro - p - amidobenzophenon: Bildung, Schmelzp., Verh. 1509.
- Mononitroamidophenol: Gemenge mit Diamidophenol, Bild. durch elektrolytische Reduction 652.
- m - Mononitro - p - amidophenol: Darst., Eig. 1378 f.
- m - Mononitro - p - amidophenolkalium: Bild. 1379.
- m - Mononitro - p - amidophenoltetramethylammonium: Bild., Eig., Verh. 1379.
- (2) - Mononitro - (5) - amido - p - toluylsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1872.
- (3) - Mononitro - (5) - amido - p - toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1873.
- (2) - Mononitro - (5) - amido - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1872.
- (3) - Mononitro - (5) - amido - p - toluyls. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1873.
- (3) - Mononitro - (5) - amido - p - toluyls. Calcium: Zus., Eig. 1873.
- (3) - Mononitro - (5) - amido - p - toluylsaures Kupfer: Eig. 1873.
- (3) - Mononitro - (5) - amido - p - toluylsaures Magnesium: Zus., Eig., Lösl. 1873.
- (3) - Mononitro - (5) - amido - p - toluyls. Natrium: Zus., Eig., Lösl. 1873.
- (a) - m - Mononitroanhydroacetyl - o - amidobenzamid (m - Mononitro -  $\beta$  - methyl -  $\delta$  - oxychinazolin): Bild., Eig., Schmelzp., Verh., Salze 1845.
- (a) - m - Mononitroanhydroacetyl - o - amidobenzamid - Methyläther [(a) - m - Mononitro -  $\beta$  -  $\gamma$  - dimethyl -  $\delta$  - oxychinazolin]: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1846.
- as - m - Mononitro - o - anilidobenzanilid: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1818.
- as - m - Mononitro - o - anilidobenzoësäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1818.
- m - Mononitro - p - anilidobenzolsulfamid: Eig., Schmelzp. 2022.
- a, m - Mononitro - o - anilidobenzolsulfamid: Eig., Schmelzp., Lösl. 2023.
- a, m - Mononitro - o - anilidobenzolsulfanilid: Darst., Eig., Schmelzp. 2023.
- m - Mononitro - p - anilidobenzolsulfanilid: Eig., Schmelzp., Lösl. 2022.
- m - Mononitro - p - anilidobenzolsulfchlorid: Eig. 2022.
- a, m - Mononitro - o - anilidobenzolsulfchlorid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2023.
- m - Mononitro - p - anilidobenzolsulfosäure (o - Nitrodiphenylamin - p - sulfosäure): Darst., Eig., Lösl., Salze 2021 f.
- a, m - Mononitro - o - anilidobenzolsulfosäure (p - Nitrodiphenylamin - o - sulfosäure): Darst., Eig., Lösl., Salze 2023.
- m - Mononitro - p - anilidobenzolsulfos. Anilin: Darst., Eig., Lösl. 2021.
- m - Mononitro - o - anilidobenzophenon: Bildung, Schmelzp., Eig. 1510.
- m - Mononitro - p - anilidobenzophenon: Bildung, Schmelzp., Eig. 1509.
- m - Mononitroanilin: Lösl. 209.
- p - Mononitroanilin: Lösl. 209.
- m - Mononitro - p - anisidin: Bild., Schmelzpunkt, Eig. 1379.
- Mononitrobenzaldehyd: Verh. gegen Tetrahydrochinaldin 1011 f.
- m - Mononitrobenzaldehyd: Verh. gegen Azobenzol 1044, gegen Phenol 1429, 1463 f.
- o - Mononitrobenzaldehyd: Verh. gegen Azobenzol 1044.
- p - Mononitrobenzaldehyd: Condensation mit Tetrahydrochinaldinchlorhydrat 1012; Verh. gegen Azobenzol 1043 f.
- Mononitrobenzaldiphenylmaleid: Bild., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1964.
- $\alpha$  - p - Mononitrobenzaldoxim: Bild., Trennung von der  $\beta$  - Verb. 1234.
- $\beta$  - p - Mononitrobenzaldoxim: Bild., Trennung von der  $\alpha$  - Verb., Eig., Schmelzp., Verh. 1234; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1237; Darst., Eig., Verh. 1241 f.
- $\alpha$  - p - Mononitrobenzaldoxim - Methyläther: Darst., Lösl., Eig. 1236 f.
- $\alpha$  - m - Mononitrobenzaldoxim - Sauerstoff - Aethyläther: Eig. 1239.
- $\beta$  - m - Mononitrobenzaldoxim - Sauerstoff - Aethyläther: Eig. 1239.
- $\beta$  - p - Mononitrobenzaldoxim - Sauerstoff - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1238.
- $\beta$  - p - Mononitrobenzaldoxim - Sauerstoff - Methyläther: Bild., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1238.
- $\beta$  - m - Mononitrobenzaldoxim - Stickstoff - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1239.
- $\beta$  - p - Mononitrobenzaldoxim - Stickstoff - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1237 f.
- $\beta$  - m - Mononitrobenzaldoxim - Stickstoff - Aethyläther - Jodnatrium: Nichtbeständigkeit 1239.
- $\beta$  - m - Mononitrobenzaldoxim - Stickstoff - Aethyläther - Phenylcyanat: Eig., Lösl., Verh. 1241.

- $\beta$ -m-Mononitrobenzaloxim-Stickstoff-Benzyläther - Phenylcyanat: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1241.
- $\beta$ -p-Mononitrobenzaloxim-Stickstoff-Methyläther: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1237.
- $\beta$ -m-Mononitrobenzaloxim-Stickstoff-Methyläther - Jodnatrium: Darst., Schmelzp., Verh. 1238 f.
- $\beta$ -m-Mononitrobenzaloxim-Stickstoff-Methyläther - Phenylcyanat: Darst., Schmelzp. 1241.
- m-Mononitrobenzenylamidin: Darst. aus m-Mononitrobenzimidäther 866.
- Mononitrobenzenyl- $\beta$ -amidothionaphthol: Darst., Eig., Schmelzp. 2654.
- m-Mononitrobenzenylamidoxim: Darst. 867.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazotsäure: Bild. 867; Unters., Salze 1098 f.; Verh. 1100.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. Ammonium: Zus., Eig., Lösl., Verh. 1099.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. Barium: Zus., Darst., Lösl., Eig., Verh. 1099.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. Hydroxylamin: Zus., Eig., Verh. 1099.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. Kalium: Zus., Darst., Lösl., Verh. 1099.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. m-Nitrobenzenylamidin: Zus., Lösl., Schmelzp., Eig., Verh. 1099 f.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. Phenylhydrazin: Zus., Eig., Schmelzp. 1099.
- m-Mononitrobenzenyldioxytetrazots. Silber: Zus., Eig., Verh. 1099.
- m-Mononitrobenzimidäther: Eig. 867.
- m-Mononitrobenzoësäure - Aethyläther: Bild. 867.
- Mononitrobenzol: Wirk. 2323.
- o-Mononitrobenzolazo-p-kresol: Zus., Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1058.
- o-Mononitrobenzolazo- $\beta$ -naphthol: Darst., Eig., Schmelzp. 1048.
- o-Mononitrobenzolazo- $\beta$ -naphthylamin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1048.
- o-Mononitrobenzol - o-phenylcarbon-säure: Verh. 933.
- m-Mononitrobenzonitril: Verh. 867.
- m-Mononitrobenzoyläthylbenzamidin: Bild. 867.
- m-Mononitro - o-benzoylamidobenzoësäure-Aethyläther: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1822.
- o-Mononitrobenzylbenzoylanilin: Verh. in Bezug auf Bild. von Chinazolin-derivaten 1000.
- m-Mononitrobenzoylbenzamid: Bildung, Schmelzp. 867.
- o-Mononitrobenzylacetamid: Verh. bei der Reduction 987.
- o-Mononitrobenzylacetanilid: Verh. 999.
- o-Mononitrobenzylacetmethylanilid: Bildung 988.
- o-Mononitrobenzylacettoluidin: Verh. in Bezug auf Bild. von Chinazolin-derivaten 1000.
- o-Mononitrobenzylamin: Darst., Verh. 987.
- o-Mononitrobenzyldiphenylharnstoff: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 986.
- p-Mononitrobenzylacetat: Darst., Eig., Schmelzp. 1233.
- p-Mononitrobenzylchlorid: Verh. 675.
- $\beta$ -Mononitrobenzylhydroxylamin: Verh. gegen salpetrige Säure 1233.
- $\beta$ -m-Mononitrobenzylhydroxylamin: Bild., Schmelzp., Verh. 1235.
- Mono-p-nitrobenzylidenbenzidin: Zus., Darst., Schmelzp., Eig. 1043 f.
- Mononitrobenzylisobenzaloxim: Darst., Eig., Schmelzp., Doppelverb. mit Benzylisonitrobenzaloxim 1231.
- p-Mononitrobenzylisobenzaloxim: Umlagerung 1235.
- p-Mononitrobenzylnitrit: Bild., Schmelzpunkt, Eig. 1233.
- o-Mononitrobenzylphthalimid: Bildung, Verh. 987.
- Mononitrobutan, tertiäres: Darst. 811.
- Mononitrobutyltoluol: Darst., Eig., Verh. gegen Salpetersäure 820.
- Mononitrobutylxylol: Bild., Eig. 822.
- Mononitrocarbazol: Bild., Eig., Verh. 915 f.
- ana-Mononitrochinolin: Bild. neben der Dinitroverb., Verh. bei der Nitrierung 991.
- o-Mononitrochinolin: Bild., Bild. neben der Dinitroverb. 991; Darst., Verh. 1301 f.
- m,p-Mononitrochloracettoluid: Darst., Eig., Verh. 890.
- o-Mononitro-a,m-chlorphenylazobenzol: Bild. 1282.
- o-Mononitro-a,m-chlorphenylphenylhydrazin: Darst., Verh. 1282.
- Mononitrochrysochinon: Darst., Eig., Verh. 785.

- Mononitrocumarin: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1543.
- Mononitrocumarine, isomere: Bildung 1544.
- (v)-o-Mononitro-m-cuminsäure: Schmelzpunkt, Eig., Lösl., Verh. 1879 f.
- ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfosäure: Darstellung, Eig., Salze, Verh. 2057.
- $\beta$ -Mononitrocymolsulfosäure: Salze 2059.
- ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfos. Baryum: Eig., Verh. 2059.
- ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfos. Blei: Zus., Eig. 2059.
- ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfos. Calcium: Zus., Eig. 2059.
- ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfos. Magnesium: Zus., Eig., Bild. 2059.
- ( $\alpha$ -) Mononitro- $\alpha$ -cymolsulfos. Zink: Zus., Eig. 2059.
- Mononitrodiamidophenol: Bild. neben Pikraminsäure durch elektrolytische Reduction 652.
- m-Mononitro-p-diazophenolchlorid: Darstellung, Verh. 1380.
- m-Mononitrodi-p-dioxytriphenylmethan: Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1428.
- p-Mononitrodi-p-dioxytriphenylmethan (Dehydrochinon - p-nitrophenylmethan): Darst., Eig., Verh. 1428.
- p-Mononitrodimethylanilin: Bild. 1518.
- Mononitro-o-dimethylanisidin: Eig., Verh. 888.
- p-Mononitrodimethyldiamidodiphenyltolylmethan: Verh. bei der Oxydation 920.
- Mononitro- $\beta$ -dinaphtylenoxyd: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1432.
- m-Mononitrodioxyphenylmethan: Bild., Eig., Schmelzp. 1464.
- m-Mononitro-p-dioxytriphenylmethan: Bild., Eig., Lösl. 1430.
- m-Mononitrodioxytriphenylmethancarbonsäure: Bild., Krystallf., Lösl. 1464.
- o-Mononitrodioxytriphenylmethancarbonsäure: Bildung, Krystallf., Lösl. 1464.
- p-Mononitrodioxytriphenylmethancarbonsäure: Bildung, Krystallf., Lösl. 1464.
- o-Mononitrodiphenylamin: Darst., Eig., Schmelzp. 2022.
- Mononitrodiphenylformamidin: Bild., Schmelzp. 931.
- Mononitrodiphenylfurazan: Bild. bei Darst. der Dinitroverb. 1244.
- o-Mononitrodiphenylnitrosamin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2022 f.
- m-Mononitrodi-resorcinmethan: Bild., Eig., Lösl. 1464.
- m-Mononitroformanilid: Bildung, Eig. 931.
- Mononitroheptan: Darst. 812.
- Mononitrohexan, tertiäres: Darst. 812.
- m-Mononitro- $\alpha$ -hexyl- $\beta$ -amylchinolin: Darst., Eig., Schmelzp. 1014.
- Mononitro- $\alpha$ -homopiperonylsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1394.
- Mononitroindazol: Darst., Schmelzp., Gemenge mit Mononitro-o-kresylol, Trennung der beiden Verb., Eig., Schmelzp. der reinen Verb., Lösl., Verh. 1079 f.
- Mononitroindazol-Kalium: Eig., Verh. 1080.
- Mononitroindazolmethyläther: Zus., Darst., Lösl., Eig., Verh. 1080.
- Mononitroisochinolin: Unters. der Jodmethylate, Darst. derselben, Verh. gegen Alkalien 971.
- Mononitroisoduridin: Darst., Eig. 872.
- m-Mononitro-p-kresolmethyläther: Verhalten 913 f.
- o-Mononitro-p-kresolmethyläther: Eig., Schmelzp. 1384.
- Mononitro-o-kresylol: Gemenge mit Mononitroindazol, Trennung der beiden Verb. 1080.
- Mononitro-o-kresylol-Methyläther: Eig., Schmelzp. 1080.
- Mononitromesidin: Darst., Eig. 872.
- Mononitromethan: Verh. gegen Alkalien 810; Reduction 811; Wirk. 2323.
- o-Mononitro-m-methoxyphenyllactamid: Bild. 2651.
- o-Mononitro-m-methoxyphenylmilchsäure: Darst., Eig., Verh. 2651.
- o-Mononitro-m-methoxyzimmtsäure: Bild. 2651.
- ( $\alpha$ -)m-Mononitro-o-methylamidobenzamid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1845.
- o-Mononitromethylamidobenzamid: Bildung, Schmelzp., Eig. 1823.
- p-Mononitro-m-methylamidobenzmethylamid: Bild., Eig., Lösl. 1843.
- m-Mononitro-p-methylamidobenzoësäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1840.
- ( $\alpha$ -)m-Mononitro-o-methylamidobenzoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1845.
- p-Mononitro-m-methylamidobenzoësäure: Bild., Eig., Lösl. 1843.
- m-Mononitro-p-methylamidobenzoësäure-Aethyläther: Bild. 1840.

- (a-)m-Mononitro-o-methylamidobenzoë-säure-Aethyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1844 f.
- p-Mononitro-m-methylamidobenzoës. Kalium: Eig. 1843.
- m-Mononitromethylanilin: Bild., Eig. 931.
- m-Mononitromethylisoformanilid: Bild., Eig. 931.
- Mononitro- $\alpha$ -methylnaphtalin: Darst., Eig. 781.
- o-Mononitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolin: Bild., Lösl., Schmelzp., Verh., Kaliumsalz, Verh. desselben 1821.
- o-Mononitro- $\beta$ -methyl- $\delta$ -oxychinazolin-Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1821 f.
- Mononitromethyl-p-toluidin: Darst., Const. 946.
- Mononitronaphtalin: Schmelzpunkts-coefficient 235.
- Mononitro- $\beta$ -naphtoësäure: Schmelzp., Eig., Lösl. 1977.
- Mononitro- $\beta$ -naphtoësäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp. 1977.
- Mononitro- $\beta$ -naphtoës. Calcium: Eig., Lösl. 1977.
- $\beta_1, \alpha_1$ -Mononitronaphtol: Bild. 1417.
- Mononitro- $\alpha$ -naphtoläthyläther: Darst., Verh. 1417.
- $\alpha_2, \alpha_1$ -Mononitronaphtoläthyläther: Bildung, Eig., Verh. 1417.
- $\alpha_1, \beta_1$ -Mononitronaphtoläthyläther: Krystallform, Schmelzp. 1414.
- $\beta_1, \alpha_1$ -Mononitronaphtoläthyläther: Bildung, Eig., Schmelzp. 1417.
- Mononitro- $\beta$ -naphtoläthyläther: Darst., Schmelzp., Eig., Krystallf. 1413 f.
- $\alpha$ -Mononitro- $\beta$ -naphtoxylessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Anhydrid 2662.
- $\alpha$ -Mononitro- $\alpha$ -naphtylamin: Darst. 2644.
- Mononitro- $\beta$ -naphtylamine, isomere: Stellung der Nitrogruppe, Schmelzp., Lösl., Trennung, Acetylverb. 2644.
- $\alpha$ -Mononitro- $\alpha$ -naphtylaminosäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2644.
- Mononitro- $\beta$ -naphtylamin- $\alpha$ -sulfosäure: Darst. 2645.
- Mononitronononaphten: Eig., Verh. gegen salpetrige Säure, gegen Zinkstaub und Essigsäure 824.
- p-Mononitro-m-oxäthylbenzoësäure: Bild., Unters. 1842.
- m-Mononitro-p-oxybenzaldehyd: Bild., Schmelzp., Eig. 1510 f.
- ( $\alpha$ -)m-Mononitro-o-oxybenzamid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1844.
- (v-)o-Mononitro-m-oxybenzoësäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1843.
- p-Mononitro-m-oxybenzoësäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1841.
- m-Mononitro-p-oxybenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1838 f.
- ( $\alpha$ -)m-Mononitrooxybenzoësäure-Aethyläther: Verhalten gegen Ammoniak 1846 f.
- ( $\alpha$ -)m-Mononitro-o-oxybenzoësäure-Aethyläther: Bild., Schmelzp., Verh. 1844.
- (v-)o-Mononitro-m-oxybenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1843.
- p-Mononitro-m-oxybenzoësäure-Aethyläther: Bild., Verh. 1841.
- m-Mononitro-o-oxybenzoësäure-Diäthyläther: Bild., Eig., Siedep., Verh. 1820; Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1844.
- m-Mononitro-p-oxybenzoësäure-Diäthyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1839.
- o-Mononitro-m-oxybenzoësäure-Diäthyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1843.
- p-Mononitro-m-oxybenzoësäure-Diäthyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1841 f.
- m-Mononitro-o-oxybenzoësäure-Monoäthyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1820.
- Mononitro-o-oxychinolin: Darst., färbende Wirk. 1254 f.
- o-Mononitro-ana-oxy-p-toluchinolin: Färbevermögen 993 f.; Bild., Eig., Verh. 994.
- p-Mononitro-ana-oxy-o-toluchinolin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 998.
- ana-Mononitro-o-oxy-m-toluchinolin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 996.
- Mononitropentan, tertiäres: Darst. 812.
- Mononitrophenacetin: Darst., Verh., Eig. 885 f.
- Mononitrophenetidin: Darst., Eig., Verh. 886.
- o-Mononitrophenol: Reduction auf elektrolytischem Wege 652.
- p-Mononitrophenol: Reduction auf elektrolytischem Wege 652.
- m-Mononitrophenyldianetholmethan: Bild. durch Condensation von Nitrobenzaldehyd mit Anethol, Eig., Verh., Lösl. 1440 f.



- p-Mononitrophenyldi-m-dioxytriphenylmethan: Bild. 1464.
- o - Mononitrophenyldihydrochinonmethan: Bild. 1464.
- m-Mononitrophenyldi-o-kresolmethan: Bild. 1464.
- m-Mononitrophenyldiorescinmethan: Darstellung, Zus., Eig., Verh. 1418 f.
- m - Mononitrophenyldiphloroglucinmethan: Zus., Darst., Verh., Eig. 1419.
- p-Mononitrophenyldipiperidyl: Darst., Eig. 850.
- m - Mononitrophenyldiorescinmethan: Verh. gegen m-Mononitrobenzaldehyd 1430; Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1430 f.
- Mononitrophenylditetrahydrochinaldylmethan: Darst., Verh. 1012.
- o - Mononitrophenylglycolsäure: Bild., Schmelzp. 1925.
- p-Mononitrophenylglycolsäure: Bildung, Schmelzp. 1925.
- o - Mononitrophenylglyoxylsäurehydrazon: Stereoisomerie der Oxime, Untersuchung 1147 f.
- p - Mononitrophenylhydrazin: Darst. 1276 f.; Bild., Schmelzp., Verh. 1277.
- p-Mononitrophenylhydrazinsulfos. Baryum: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1277.
- p-Mononitrophenylhydrazinsulfos. Natrium: Bild., Eig., Verh. 1277.
- Mononitrophenylindazolcarbonsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1957.
- Mononitrophenylisindazolcarbonsäure: Darst., Eig., Unters. 1954.
- Mononitro-n-phenylosotriazol: Zusammensetzung, Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1109.
- Mononitro - n - phenylosotriazolcarbonsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1104.
- Mononitro - n - phenylosotriazolcarbons. Ammonium: Eig. 1104.
- Mononitro - n - phenylosotriazolcarbons. Kalium: Eig. 1104.
- Mononitro - n - phenylosotriazolcarbons. Natrium: Eig. 1104.
- ( $\mu$ )-m-Mononitrophenyloxazolin: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Ferrocyanat 1068.
- Mononitrophenyloxychinazolin: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1822.
- Mononitrophenyloxychinazolin-Methyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1822.
- $\mu$ -m-Mononitrophenylpentoxazolin: Zusammensetzung, Darst., Eig., Schmelzpunkt 1069.
- Mono - p - nitrophenylpiperazin: Darst., Eig., Verh. 854.
- o - Mononitropiperonal: Darst., Eig., Verh. 1469.
- o - Mononitropiperonalhydrazon: Eig., Schmelzp. 1469.
- o - Mononitropiperonaloxim: Zus., Eig., Schmelzp. 1469.
- Mononitropiperonylacrylsäure: Darst., Eig., Verh. 2010 f.; Darst., Eig., Schmelzp., Salze 2011.
- Mononitropiperonylacrylsäure - Aethyläther: Eig., Lösl. 2011.
- Mononitropiperonylacrylsäure - Methyläther: Eig., Schmelzp., Lösl. 2011.
- o - Mononitropiperonylacrylsäure - Methylketohydrazon: Eig., Schmelzp. 1469.
- o - Mononitropiperonylacrylsäure - Methylketon: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 1468; Verh. bei der Reduction 1469.
- Mononitropiperonylacryls. Baryum: Eig., Lösl. 2011.
- Mononitropiperonylacryls. Calcium: Eig., Lösl. 2011.
- Mononitropiperonylacryls. Natrium: Eig. 2011.
- Mononitropiperonylacryls. Silber: Eig., Lösl. 2011.
- o - Mononitropiperonylsäurenitril: Zus., Eig., Schmelzp. 1469.
- Mononitropropan: Verh. gegen Alkalien 810.
- Mononitropropan, secundäres: Reduction 811.
- Mononitropropenyl-(2,5)-dibrombenzoesäure: Darst., Eig., Lösl. 1886.
- Mononitropropylen: Bild. bei der Einw. von Silbernitrit auf Jodallyl, Verh. gegen Diazobenzolsulfat 807.
- Mononitropropylisopropylbenzol: Darst., Eig., Verh. 757.
- Mononitropurpurin: Bild., Darst., Lösl. 1422.
- as - m - Mononitrosalicylaldehyd: Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1544.
- o-Mononitrosalicylaldehyd: Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1544.
- $\alpha$ -Mononitrosalol [( $\alpha$ )-m Mononitrosalicyls. Phenyl]: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1848.
- $\beta$ -Mononitrosalol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1848.
- Mononitrosoacetondicarbonsäure-Aethyläther: Bild., Lösl., Verh. 1710.
- Mononitrosoäthylresorcin - Monoäthyläther: Bild., Eig., Verh. 1385.



- Mononitrosodioxymphtalin: Darstellung, Eig., Verh. 2658.
- o-Mononitrosomethylamidobenzoësäure-Aethyläther: Bild., Eig., Verh. gegen Ammoniak 1823.
- Mononitrosophtoresorcin: Bild. 1567.
- α-Mononitronitrosophenyl-α-azonaphtalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1291.
- Mononitronitrosophenyl-β-azonaphtalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1291.
- Mononitronitrosophenyl-m-chlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1286.
- Mononitrosophenyl - p - chlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1280.
- Mononitrosophenyl-o-phenylguanidin: Darst., Eig., Verh. 883.
- Mononitrosoresorcin-Diäthyläther: Eig., Lösl. 1384 f.
- Mononitrosoresorcin - Monoäthyläther: Bild., Eig., Verh. 1384.
- Mononitrosotetrahydro - o - toluchinolin: Eig. 943.
- Mononitrosotetrahydro - p - toluchinolin: Schmelzp., Eig. 944.
- Mononitrosulfobenzoësäure: Darst., Eig., Schmelzp. 2018.
- Mononitrosulfobenzoës. Blei: Darst., Eig. 2018.
- Mononitrosulfobenzoës. Kalium, neutrales: Darst., Eig. 2018.
- Mononitrosulfobenzoës. Kalium, saures: Darst., Eig. 2018.
- ω-Mononitrostyrol: Darst., Const. 1915.
- p - Mononitrotetraäthyldiamidophenylditolylmethan: Eig., Eig. des zugehörigen Farbstoffs, des seiner Amidoverb. 921.
- p - Mononitrotetramethyldiamidodiphenylditolylmethan: Darst., Eig., Verh. 921.
- m-Mononitrotetramethyldiamidophenylditolylmethan: Eig., Eig. des Farbstoffs 921.
- o-Mononitrotetramethyldiamidophenylditolylmethan: Eig., Eig. des Farbstoffs, Eig. des Farbstoffs des Acetylderivats, der Amidoverb. 921.
- p-Mononitrotetramethyldiamidophenylditolylmethan: Darst., Eig., Verh. der Amido- und Acetylverb. 921.
- o-Mononitro-p-toluchinolin: Darstellung, Schmelzp., Eig., Verh. 994.
- p-Mononitro-o-toluchinolin: Darst., Eig., Schmelzp., Eig. des Platindoppelsalzes 990.
- ana-Mononitro - o - toluchinolin: Darst., Eig., Verh. 996 f.
- ana-Mononitro-p-toluchinolin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Bild. eines Jodmethylats 992.
- o-Mononitrotoluidin: Bild. neben der p-Verb. beim Nitriren von o-Toluidin, Eig., Verh. 889.
- p-Mononitrotoluidin: Bild. neben der o-Verb. beim Nitriren von o-Toluidin 889.
- m,p-Mononitrotoluidin: Bild. 890.
- o-Mononitrotoluol: Unters. 819.
- Mononitro - p - toluylsäure: Bild. neben Dinitroäthan bei der Einw. von Salpetersäure auf p-Tolyläthylketon 1487.
- o-Mononitro-p-toluylsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Salze 1867 f.
- o-Mononitro-p-toluylsäureamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1868.
- o-Mononitro-p-toluylsäurechlorid: Zus., Eig., Schmelzp. 1868.
- o-Mononitro-p-toluyls. Ammonium: Eig., Lösl. 1867 f.
- o-Mononitro - p - toluyls. Kalium: Zus., Eig., Lösl. 1867.
- o-Mononitro - p - toluyls. Natrium: Zus., Eig., Lösl. 1867.
- m-Mononitro-p-tolyläthylketon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1487.
- (3)-Mononitro-(4)-tolylelessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1876.
- (3)-Mononitro-(4)-tolylelessigs. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1876.
- (3)-Mononitro-(4)-tolylelessigs. Kobalt: Eig. 1876.
- (3)-Mononitro-(4)-tolylelessigs. Natrium: Eig., Zus., Lösl. 1876.
- (3)-Mononitro-(4)-tolylelessigs. Silber: Eig. 1876.
- m-Mononitro-p-tolylmethylketon: Darstellung, Eig., Verh. 755 f.
- Mononitrotolylurethan: Bildung, Eig., Verh. bei der Reduction 693.
- Mononitrotrinitrosodisazobenzol: Darst., Eig., Lösl. 1287.
- a-Mononitrotruxillsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2006.
- b-Mononitrotruxillsäure: Lösl., Schmelzpunkt, Verh. 2006.
- Mononitro-β-truxillsäure: Bild., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 2006.
- Mononitro-γ-truxillsäure: Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 2006.
- a-Mononitro-α-truxillsäure-Aethyläther: Eig., Schmelzp. 2006.
- b-Mononitrotruxilla. Baryum: Eig., Lösl. 2006.
- b-Mononitrotruxilla. Silber: Eig. 2006.

- Mononitroweinsäure: Verh. 1596.  
 Mononitro-p-xylalphthalid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1940.  
 Mononitro-p-xylalphthalimidin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1940.  
 ana-Mononitro-m-xylochinolin: Darst., Eig., Schmelzp. 999.  
 Monooxylizarinblau: Bild., Eig. 1017.  
 Monooxylizarinblaumonosulfosäure: Feststellung als Alizarin grün, Verh. 1017.  
 Monooxysantonin: Bild., Zus. 2329.  
 Monophenolglycerinäther: Zus., Eig., Bild. 1396.  
 Monophenylacetyltoluylendiamin: Darstellung, Eig. 871.  
 Monophenylbenzenylamidin: Darstellung durch Einw. von Anilin auf salzs. Benzimidoäther 865 f.  
 Monophenylbenzimidoäther: erstes Product bei der Darst. von Monophenylbenzenylamidin 865; Eig., Verh. 866.  
 Monophenylharnstoff: Bild. 1200.  
 Monophenyl-m-nitrobenzenylamidin: Bild. 867; Darst. aus m-Mononitrobenzonitril, Eig. 868.  
 Monophenyl-m-nitrobenzimidoäther: Bild., Eig., Verh. 867 f.  
 Monoricinölsäure: Vork. im Türkischrothöl 2798 f.; Darst. 2799.  
 Monosulfobuttersäure: Bild. 1451.  
 Monothiobenzoylenharnstoff: Bild. aus Thioharnstoff und o-Amidobenzamid 1837.  
 Monothiophosphors. Ammonium, zweifach saures: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1245.  
 Monothiotetraphenylharnstoff: Bildung, Eig. 705.  
 Monotolyharnstoff: Bild. 725.  
 Moordämme: Unters. der Wiesen 2698.  
 Moostorf: Unters. 2691.  
 Morphin: Darst. eines violetten Farbstoffes mittelst p-Nitrosodimethylanilin, Platindoppelsalz 2112 f.; Einw. auf die Kohlensäureausscheidung 2254; Verh. in der säugenden Frau 2301; Verh. 2545; optische Best., Best. im Opium 2546 f.  
 Morphincarbonsäure - Aethyläther: Schmelzp., Lösl., Verh., Salze, physiologische Wirk. 2111 f.  
 Morphincarbonsäure - Methyläther: Schmelzp. 2111.  
 Morrenin: Alkaloïd in Morrenia Brachystephana, Darst. 2217 f.  
 Morrenol: Bild., Unters. 2218.  
 Mortar Powder: Explosivkraft 2669.  
 Most: Verh. als Lösungsmittel für Farbstanz, für Tannin 2335; Analyse 2533; Conservirung und Concentration 2754.  
 Moto (Gährungserreger): Anw. 2745.  
 Muawin: Bild., Eig., Salze 2151.  
 Mucinalbumose: Bild. 2298.  
 Mukoïd: Bild., Eig. 2297.  
 Mukoïdsubstanzen: Vork. in Ascitesflüssigkeiten 2297.  
 Muscheln: giftige Wirk. 2323.  
 Muskel, quergestreifter: Chemie 2279.  
 Muskelkraft: Unters. ihrer Quelle 2250 f.; ermüdende Wirk. auf den respiratorischen Stoffwechsel 2257 f.  
 Muskelthätigkeit: Einfluss auf den Eiweißstoffwechsel 2268; Einw. auf den Stoffumsatz beim Menschen 2269.  
 Muskoalbumin: Darst. aus den Schleimhäuten des Verdauungsextractes 2195.  
 Mycoderma vini: Einfluss auf die Zus. des Weines 2754.  
 Myelin: Identität mit Lecithin 2285.  
 Myosinpeptone: Darst., Unters. 2198.  
 Myricylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 58.  
 Myristicin: Const. 1399.  
 Myristicinaldehyd: Zus., Eig., Bildung, Schmelzp., Siedep., Verh. 1399.  
 Myristicinsäure: Bild., Lösl. 1399.  
 Myristinsäure: Vork. in den Preiselbeerenblättern 2225; Nachw. im Wachs 2571.  
 Myrobalanen: Gerbstoffe, Unters. 2210 f.  
 Myrthenöl: Unters. 2243.  
 Nahrungsbestandtheile: Wärmewerth 258.  
 Naphtalin: physikalische Zustandsänderung 23 f.; Isomorphismus mit Dihydronaphtalin 33; Schmelzpunktkoeffizient 235; Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; therm. Unters. mittelst der calorimetrischen Bombe 248; Verbrennungswärme 251; Const. 745, 777; Zers. einiger Diazoverb. mittelst Alkohol 1033; Untersch. von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Naphtol 2521.  
 Naphtalinacetylsilber - Silbernitrat: Bild. aus  $\alpha$ -Naphtylacetylen 782.  
 Naphtalinblau: Anw. als Sensibilisator 2848.  
 Naphtalinchlorhydrin: Bild. 781.  
 Naphtalinderivate: Anw. als photographische Entwickler 2849 f.

- Naphtalindibromäthylen: Bild. durch Einw. von Brom auf  $\alpha$ -Naphtylacetylen 782.
- Naphtalindicarbonsäure - Aethyläther: Krystallf. 653.
- Naphtalindihydrür: Unters. 781.
- Naphtalindirhodanat: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1403 f.
- Naphtalindisulfhydrat: Darst., Schmelzpunkt, Eig., Lösl. 1403.
- Naphtalinmonochloräthylene, isomere: Verh. gegen alkoholisches Kali 782.
- Naphtalloxazin: Darst., Eig. 737.
- Naphtazinoxycarbonsäure: Darst., Eig. 738.
- Naphtionsäure: Verh. gegen Kohlensäure beim Erhitzen 2644.
- $\beta$ -Naphtochinaldin: Verh. beim Hydrieren 955, 957 f.
- Naphtochinolin: Verh. seiner Derivate bei der Oxydation 963; Wirk. der Wasserstoffatome bei der Hydrierung 1003.
- $\alpha$ -Naphtochinolin: Darst., Eig., Verh. 949 f.
- $\beta$ -Naphtochinolin: Bild. von Orthohydrüren, Verh. 955 f.
- Naphtochinoline: Hydrierung 947.
- $\beta$ -Naphtochinon-m-benzoësäurehydrazon: Verb. mit Diazobenzolchlorid 1299 f.
- $\beta$ -Naphtochinonhydrazon: Verh. gegen Hydroxylamin und dessen Salze 1298.
- $\beta$ -Naphtochinonhydrazonsulfosäure: Verb. mit Diazobenzolchlorid 1300.
- $\beta$ -Naphtochinon-Phenylhydrazon ( $\beta$ -Phenylazo- $\alpha$ -naphtol): Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1297.
- $\beta$ -Naphtochinon-Phenylhydrazonäthyläther: Verh. 1297.
- $\beta$ -Naphtochinonsulfos. Ammonium: Darst., Eig., Verh. 2074 f.
- Naphtochinon- $\alpha$ -sulfosäure: Bild., Eig. 2073.
- Naphtochinon- $\alpha$ -sulfos. Natrium: Bild., Eig., Lösl. 2073.
- Naphtodioxychinoxalin: Darst., Eig. 739.
- Naphtodioxychinoxalin - Baryum: Eig. 739.
- $\alpha$ -Naphtoësäure: Reductionsproducte 1984.
- $\beta$ -Naphtoësäure: Reductionsproducte, Bild., Eig., Krystallf. 1986.
- $\beta$ -Naphtohydrochinonsulfos. Ammonium: Bild., Eig. Lösl. 2075.
- $\beta$ -Naphtol: kryoskopische Unters. 189.
- $\alpha$ -Naphtoläthyläther: Darst., Eig., Siedep., Verh. 1033.
- $\beta$ -Naphtoläthyläther: Darst., Schmelzp., Eig. 1034.
- $\beta$ -Naphtolbenzoläthan: Zus., Eig., Verh. 1426.
- $\beta$ -Naphtolcarbonsulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2657.
- $\alpha$ -Naphtoldisazoverbindungen: Umlagerungen 1299.
- Naphtoldisulfos. Natrium: Eig., Lösl., Verh. 2656.
- $\alpha$ -Naphtolglycidäther: Zus., Darst., Siedep. 1396 f.
- 1,3- $\alpha$ -Naphtolmonosulfosäure: Darst., Eig., Verh., Natronsalz 2655.
- $\beta$ -Naphtolphtaleinanhydrid: Bild., Eig. 1996.
- Naphtolsulfondisulfosäure: Darst., Verh. 2656.
- $\beta$ -Naphtolsulfondisulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2073 f.
- $\beta$ -Naphtolsulfondisulfos. Natrium: Bild., Eig., Lösl. 2074.
- Naphtolsulfonsulfosäure s: Darst. aus Naphtoldisulfosäure s 2655.
- $\delta$ -Naphtolsulfonsulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2656.
- $\delta$ -Naphtolsulfonsulfos. Natrium: Eig., Verh. 2656.
- Naphtolsulfonsulfos. Natrium ( $\zeta$ -Säure): Eig., Lösl., Verh. 2656.
- 1,2-Naphtolsulfosäure: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh., Salze 2069.
- $\alpha$ -Naphtol- $\alpha$ -sulfosäure: Darst., Verh. 2071.
- Naphtolsulfos. Calcium: Krystallf. 653.
- Naphtolsulfos. Natrium: Krystallf. 653.
- Naphtolsulfos. Kupfer: Krystallf. 654.
- Naphtoltrisulfosäure, isomere: Bild., Eig., Natriumsalz 2657.
- $\beta$ -Naphtoxylessig- $\beta$ -sulfosäure: Darst., Nitroverb., Anhydrid, Natriumsalz 2662.
- $\alpha$ -Naphtylacetylen: Eig., Verh. gegen alkoholisches Silbernitrat, Brom 782.
- $\beta$ -Naphtylacetylen: Bild., Eig., Verh. gegen Brom, gegen ammoniakalische Silberlösung, gegen Schwefelsäure 782 f.
- Naphtylacetylene: Bild. 782.
- $\alpha$ -Naphtylacetylenkupfer: Eig., Verh. 782.
- $\alpha$ -Naphtyläthyläthermethyleketon: Krystallf. 1530.
- $\alpha$ -Naphtyläthylätherphenylketon: Krystallf. 1530 f.

- $\beta$  - Naphtylallylsulfosemicarbazid: Schmelzp. 717.  
 $\alpha$ -Naphtylamidoäthylphtalimid: Darst., Verh. 899.  
 $\beta$ -Naphtylamidoäthylphtalimid: Verh. gegen Salzsäure 899.  
 $\alpha$  - Naphtylamidooxybiazolon: Zus., Darst., Verh., Schmelzp. 1118.  
 $\beta$ -Naphtylamidooxybiazolon: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1116.  
 $\alpha$  - Naphtylamidothiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1118 f.  
 $\alpha$ -Naphtylamido- $\psi$ -thiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1118.  
 $\beta$  - Naphtylamidothiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1116.  
 Naphtylamin: Schmelzpunktscoefficient 235; Verh. bei der Condensation mit Trinitrodiäthylhydrochinon 910.  
 $\alpha$ -Naphtylamin: Condensationsproducte mit Tannin 2648.  
 $\beta$ -Naphtylamin: Condensation mit Benzaldehyd 894; Unters. der Halogen-derivate 929; Condensationsproducte mit Tannin 2648.  
 Naphtylamine: Unters. der Benzyliden-verb. 935.  
 $\alpha$  - Naphtylamindisulfosäure: Darst. 2644 f.  
 $\alpha$  - Naphtylaminooxaminsäure: Verh. 2644.  
 Naphtylaminschwarz D: Zus. 2835.  
 $\alpha$  - Naphtylaminsulfocyanplatin: Eig., Schmelzp. 662.  
 $\beta$  - Naphtylaminsulfocyanplatin: Eig., Schmelzp. 662.  
 $\alpha$ -Naphtylaminsulfosäure: Darst. 2644 f.  
 Naphtylamintrisulfosäure: Bild., Eig., Verh. 2657.  
 $\beta$ -Naphtylamintrisulfosäure: Verh. 2074; Bild. 2647.  
 Naphtylamintrisulfomonoamid: Bild., Zus. 2657.  
 Naphtylamintrisulfos. Natrium: Eig., Verh. 2657.  
 $\alpha$  - Naphtylanilidodithiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1119.  
 $\alpha$  - Naphtylanilidothiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzpunkt 1119.  
 $\alpha$  - Naphtylazoacetessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1989.  
 $\beta$  - Naphtylazoacetessigsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1989.  
 $\alpha$  - Naphtylazoacetone: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1989.  
 $\alpha$ -Naphtylbenzyloxylthioharnstoff: Darstellung, Eig. 726.  
 $\alpha$ -Naphtylcyanamid: Darst., Eig. 725 f.  
 $\alpha$  - Naphtyldithiocarbamins. Baryum: Bild., Eig. 698 f.  
 $\beta$  - Naphtyldithiocarbamins. Baryum: Eig. 699.  
 $\alpha$  - Naphtyldithiocarbamins. Nickel: Bild., Eig. 699.  
 o-Naphtylendiamin: Verh. gegen Benzoylchlorid 871.  
 p-Naphtylendiamine: allgemeines Verh. gegenüber den Paradiaminen des Benzols 951.  
 $\beta$  - Naphtylessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Methyl-, Aethyläther, Salze 1993.  
 $\alpha$  - Naphtylglycolsäure ( $\alpha$ -Naphtyloxyessigsäure): Darst., Eig. 1993 f.  
 $\beta$  - Naphtylglycolsäure ( $\beta$ -Naphtyloxyessigsäure): Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1993.  
 $\alpha$ -Naphtylglycolsäure-Aethyläther: Eig. 1994.  
 $\beta$  - Naphtylglycolsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1993.  
 $\beta$  - Naphtylglycolsäureamid: Eig., Schmelzp. 1993.  
 $\alpha$  - Naphtylglycolsäure - Methyläther: Eig., Schmelzp., Lösl. 1994.  
 $\beta$  - Naphtylglycolsäure - Methyläther: Eig., Schmelzp. 1993.  
 $\alpha$ -Naphtylhydroxylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 725.  
 $\alpha$  - Naphtylmethylchlorid: Darst., Eig. 780.  
 $\beta$ -Naphtylmethylchlorid: Bild. 780.  
 $\alpha$ -Naphtylmethylketon: Bild., Siedep., Verh. 1992 f.  
 $\beta$ -Naphtylmethylketon: Bild., Schmelzpunkt, Siedep., Verh. 1992.  
 $\alpha$  - Naphtylmethoxybiazolon: Zus., Darst., Lösl., Schmelzp., Eig. 1117.  
 $\beta$  - Naphtylmethoxybiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1115.  
 $\alpha$ -Naphtylmethyl- $\psi$ -thiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Lösl. 1117.  
 $\beta$ -Naphtylmethyl- $\psi$ -thiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1115.  
 $\alpha$ -Naphtylmethylthiohydantoin: Darst., Eig. 731.  
 $\alpha$ -Naphtylphenylketon: Siedep. 234.  
 $\alpha$  - Naphtylphenyloxybiazolon: Zus., Darst., Schmelzpunkt, Eig., Verh. 1117.  
 $\alpha$  - Naphtylphenylsulfosemicarbazid:

- Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1119.
- $\alpha$ -Naphthylphenyl- $\psi$ -thiobiazolon: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1117.
- $\beta$ -Naphthylpropylen- $\psi$ -sulfosemicarbazid: Schmelzp. 717.
- $\beta$ -Naphthylsulfamins. Ammonium: Darst., Eig., Lösl. 2033.
- $\alpha$ -Naphthylsulfocarbazin: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1117.
- $\alpha$ -Naphthylsulfosemicarbazid: Zus., Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1118.
- Narceïn: Verh. 2545.
- Narcotin: Verh. 2545.
- Natrammonium: Einw. auf Chlornatrium 479 f., auf Metalle, Quecksilber, Blei 480 f.
- Natrium: Atomgewicht 79; Einatomigkeit 126; Reinigung 375; Legirung mit Kalium, Darst. 376; Verh. gegen flüssiges Chlor 394; Einw. von Fluor 399; Darst. durch Elektrolyse, Destillation 2593; Legirung mit Kalium 2613.
- Natriumacetessigsäure - Aethyläther (Natracetessigsäure - Aethyläther): Darst., Lösl., Verh. gegen Natrium 1650 f.; Einw. von Benzalmalonsäure-Aethyläther 1965.
- Natriumacetylxylin: Darst., Verh. 895.
- Natriumäthoxalacetanilid: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1893.
- Natriumäthylat: Oxydation durch Luft 1321 f.
- Natriumalkoholate: Oxydation durch Luft 1321.
- Natriumaluminat: Darst. 2635.
- Natriumamalgam: Darst. 375, 480.
- Natriumamid: Verh., Eig. 479.
- Natriumamylat: Oxydation durch Luft 1322.
- Natriumcyanessigsäure - Aethyläther: Einw. von Phthalylchlorid, von Succinylchlorid 1606 f.
- Natriumcyanid: Capillaritätsconstante 178.
- Natriumcyannitrosoessigsäure - Aethyläther: Eig. 1608.
- Natriumcyannitrosoessigsäure - Methyläther: Eig. 1608.
- Natriumdisulfid: Verb. mit Alkohol 1325 f.
- Natriumhydroxyd: elektrolytische Zers. durch Amalgam 292; Eig. der Lösung 376 f.
- Natriummalonsäure-Aethyläther: Einw. der Ester ungesättigter Fettsäuren, Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1891.
- Einw. auf Aconitsäureäther 1632; Verh. 1667.
- Natriummethylat: Verh. gegen Sauerstoff, Oxydation durch Luft 1321.
- Natriummethylmalonsäure - Aethyläther: Einw. von Fumarsäureäther 1633; Verh. gegen  $\alpha$ -Bromisobuttersäureäther 1746; Verh. gegen Methylacrylsäureäther: Bild. von Dimethylglutarsäure 1748.
- Natriumosmiumchlorid: Anw. zur Atomgewichtsbest. des Osmiums 87.
- Natriumoxalessigsäureanil: Zus. 1894.
- Natriumoxalhippursäure - Aethyläther: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1891.
- Natrium - m - oxybenzoessäure - Aethyläther: Verh. gegen Kohlendioxyd 1950.
- Natrium-p-oxybenzoessäure-Aethyläther: Verh. gegen Kohlendioxyd 1949.
- Natriumphenylmercaptid: Einw. von Monochloracetessigsäure-Aethyläther 1449.
- Natriumsalicylsäure-Aethyläther: Verh. gegen Kohlendioxyd 1949.
- Natriumsalicylsäure-Methyläther: Verh. gegen Kohlendioxyd beim Erhitzen 1948.
- Natriumsulfanilsäureazophenol, siehe sulfanilsäureazo-p-oxybenzoës. Natrium.
- Natronalaun: Darst. 2635 f.
- Natronhydrat: siehe Natriumhydroxyd.
- Nelkenöl: Prüf. 2560.
- Nervenzellen: osmotischer Druck, verglichen mit dem der rothen Blutkörperchen 188.
- Neues Schwarz: Zus. 2835.
- Neurin: Bild. aus Cholin 838 f.
- Neusilber: Wärmeleitfähigkeit 231; Ersatz durch eine Kupfer - Zink - Blei - Nickel - Zinnlegirung 2598.
- Neutralisationscoefficient: Berechnung 71.
- Neutralisationswärmen: des Hydrazinsulfats 239; Best. durch Salzbild. in alkoholischer Lösung 243; von Lävulinsäure, Pyroweinsäure und Weinsäure, der Asparaginsäure, von Malonylchlorid, der Amidoessigsäure 244; der activen Aepfelsäure und deren Kalium- und Natriumsalze 244 f., der Alkaliderivate des Erythrits 245; Unters. 246; zweibasischer Säuren mit einfachen Functionen: von Oxalsäure, Malonsäure, Schwefelsäure, Bernsteinsäure, Propionsäure 246 f.; von Paraban- und Oxalursäure 253.



- Nickel:** Atomgewicht 79; Vork. eines elektrischen Stromes beim Drillen 299; Einfluss der Temperatur auf die Magnetisirung 317; Einw. der Wärme auf die magnetische Suszeptibilität 318; Magnetismus und Atomgewicht 320; thermoelektrische Eig., Einfluss der Magnetisirung 320 f.; directe Ueberführung in das Sulfid 383; Einw. von Nitrosylchlorid 428; Einw. von Baryumsuperoxyd auf die Salze 485; Verb. des metallischen mit Kohlenoxyd 518 f.; Verb. der Salze bei Gegenwart von Sulfiten und Phosphiten, Verb. der Salze gegen Sulfit und Phosphite der Alkalimetalle, gegen Disulfite der Alkalimetalle, unterschweflgs. Natrium, alkalische phosphors. und pyrophosphors. Salze, phosphors. Natrium, secundäres pyrophosphors. Natrium, saures pyrophosphors. Calcium, unterschweflgs. Natrium 533; gegen unterchlorigs. Natrium 534; Bild. einer flüchtigen Verb. bei der Reduction, Bild. eines Chlorhydrats 535; Extraction aus Erzen durch Kohlenoxyd 537 f.; Atomrefraction 539; Verb. gegen Säuren 559; elektrolytische Trennung vom Gold 2401; elektrolytische Fällung 2402, 2404; Scheidung von Mangan 2484, 2486, von Kupfer 2485; Best., Scheidung von Kobalt 2492; sp. G. seiner Legirung mit Eisen 2609; Legirung mit Aluminium, mit Blei und Antimon, mit Zink 2613.
- Nickelcarbonyl** (Nickelkohlenoxyd): Unters., Eig., Zers. 516; Verb. gegen Stickstoffdioxyd 518; Bildung beim Hochofenprocess 519; physiologische Wirk., magnetische Rotation, magnetische Eig. 536; diamagnetische Constante 536 f.; industrielle Verwendung 537; physikalische Eig., sp. G., Ausdehnungscoefficient (Tabelle) 538; Molekularrefraction, Lichtbrechungsvermögen 539; Gefährlichkeit 540 f.
- Nickelglycosat:** Bild., Eig. 2174.
- Nickelhydroxydul:** Verb. gegen Schwefel 386.
- Nickelhydrür:** Bild. bei der Reduction 535.
- Nickeloxydul:** Einw. von Schwefel 386.
- Nickeltetracarbonyl:** Verb., Reactionen 517 f.; Verb. bei der Oxydation 535 f.
- Nicotenylamidoxim:** Darst., Verb. 1182 f.; Darst., Schmelzp., Lösl., Verb. 1186.
- Nicotenylamidoximbenzyläther:** Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Eig. 1188.
- Nicotenylamidoximkohlenensäure-Aethyläther:** Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1188.
- Nicotenylamidoximkupfer:** Eig., Lösl. 1187.
- Nicotenylamidoximsilber:** Eig., Verb. 1187.
- Nicotenylazosulfimcarboanilid:** Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verb. 1188.
- Nicotenylazoximäthenyl:** Darst., Lösl., Zus. 1187.
- Nicotenylazoximbenzenyl:** Darst., Zus. 1187 f.
- Nicotenylazoximpropenyl -  $\omega$  - carbon-säure:** Zus., Darst., Eig., Lösl., Verb., Schmelzp. 1188.
- Nicotenylazoximpropenyl -  $\omega$  - carbon-Kupfer:** Eig., Lösl. 1188.
- Nicotenylazoximpropenyl -  $\omega$  - carbon-Silber:** Eig., Verb., Lösl. 1188.
- Nicotenylphenyluramidoxim:** Zus., Darstellung, Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1188.
- Nicotenylthiouramidoxim:** versuchte Darst. 1188.
- Nicotin:** Verb. gegen Kaliumsulfocyanplatin 662; Const. 2092.
- Nicotinbenzoylchlorid:** Bild., Eig., Schmelzp., Pikrat 2091.
- Nicotinsäure:** Bild. 978 f.
- Niederschläge:** amorphe, Uebergang in den krystallinischen Zustand 379 f.; chemischer Verbb., Eig. 2384.
- Niederschlagsschichten:** dünne, Verb. gegen den elektrischen Strom 283 ff.
- Nigramin:** Const. 2834.
- Nigrisin:** Darst. 2834.
- Nitride:** Einw. von Fluor 401.
- Nitrification:** Eig., Verb. des Organismus der Salpetrigsäurebildung 2363; Vorgänge im Erdboden 2364; durch Organismen, Unters. 2695.
- Nitrificationsorganismen:** Unters. 2365 f.
- Nitrile:** Brechungsindex 336; Bild. bei der Oxydation des Ricinusöls mit Salpetersäure 669 f.; Einw. von Borfluorid 670; dimolekulare, Unters. 671; aromatische, Unters. 675.
- Nitrirungsorganismus:** Unters. 2364.
- Nitrite:** Wirk. 2328.
- Nitroamido-o-dimethylanisidin:** Darst. 888.

- m-Nitrobenzaldehyd: Verh. gegen Azobenzol 1044.
- Nitrobenzaldiphenylmaleimidin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1965.
- o-Nitrobenzoylmalonsäure-Aethyläther: Vergleich der Basicität mit der Tetrinsäure, Best. der Leitfähigkeit 1679.
- p-Nitrobenzylchlorid: Verh. 675.
- $\beta$ -Nitrobenzylbenzylhydroxylamin: Darstellung, Zus., Krystallf., Oxydation 1231.
- Nitrochlorderivate: siehe die entsprechenden Monochlornitroderivate.
- Nitroderivate: Einw. von Fluor 401; siehe die entsprechenden Mononitroderivate.
- p - Nitrodimethyldiamidodiphenyltolylmethan: Bild., Eig., Bild. eines Carbinols 923.
- Nitroglycerin: Zersetzungswärme 222; Zers. durch Kaliumhydroxyd 808; Zers. durch Alkali 1322 f.; Explosivkraft 2668.
- Nitrokohlenwasserstoffe der Fettreihe: Darst. durch Einw. von Zinkalkylen auf Halogennitroderivate 811.
- Nitromannit: Zersetzungswärme 223; Zers. durch Barytwasser 808; Zers. durch Alkali 1323.
- Nitromethan: siehe Mononitromethan.
- $\alpha_2, \alpha_1$ -Nitronaphtylamin: Bild., Schmelzpunkt 1417.
- Nitronitrosophenyl - p - bromazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1283.
- Nitronitrosophenyl - m - chlorazoxybenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1286.
- Nitrooxyfettsäuren: Bild. 2819.
- Nitroparaffine: Einw. von Alkalien 809.
- $\beta$ -Nitrophthalsäure: Bild. 1414.
- Nitrophthals. Baryum: Bildung, Eig. 1416.
- Nitroprussidnatrium: Wirk. 2323.
- Nitrosaminmethyl - o - xylidin: Darst., Verh. 895 f.
- Nitrosoäthyl-o-xylidin: Eig. 896.
- Nitrosoanthren: Bild. durch Einw. von Salpetersäure auf Anthracen 825.
- p - Nitrosobenzylanilin: Darst., Eig., Verh. 892.
- Nitroso -  $\beta$  - benzylbenzylhydroxylamin: Darst., Schmelzp., Verh. 1232 f.
- Nitroso- $\beta$ -benzylhydroxylamin: Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1232.
- p - Nitrosobenzyl-Methylanilin: Darst., Eig., Verh. 893.
- p - Nitrosobenzyl - m - toluidin: Darst., Schmelzp. 893.
- p-Nitrosobenzyl-o-toluidin: Darst., Eig. 893.
- o - Nitroso -  $\alpha, m$  - chlorphenylazobenzol: Verh. bei der Oxydation 1284.
- Nitrosocytisin: Bild., Zus., Eig., Schmelzpunkt 2143.
- Nitrosodiäthylen: Wirk. 2323.
- Nitroso- $\gamma$ -dipiperidyl: Bild. 860.
- $\mu$  - Nitrosoimidothiazol: Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1092.
- Nitrosoindol: Molekulargewicht, Const. 1313.
- p-Nitroso-o-kresol: Bild. 893.
- Nitrosomalonsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Salze 1637 f.
- Nitrosomalons. Calcium, neutrales: Darst., Eig., Verh. 1637 f.
- Nitrosomalons. Kalium: Eig. 1638.
- Nitrosomalons. Silber, neutrales: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1637.
- Nitrosomalons. Silber, saures: Bild., Eig., Verh. 1637.
- $\mu$ -Nitroso-n-methylimidothiazolin: Zus., Darst., Eig., Verh., Lösl. 1093.
- n-Nitroso- $\mu$ -methylimidothiazolin: Zus., Darst., Verh. 1093 f.
- Nitroso- $\beta$ -naphtol: Wirk. 2323.
- $\alpha$ -Nitroso- $\alpha$ -naphtol( $\alpha$ -Naphtochinoxim): Verh. gegen schweflige Säure 1243.
- $\alpha$  - Nitroso -  $\beta$  - naphtol: Verh. gegen schweflige Säure 1242.
- $\beta$  - Nitroso -  $\alpha$  - naphtol: Verh. gegen schweflige Säure 1243.
- Nitroso  $\beta$ -naphtolsulfosäure: Verh. 2070.
- $\beta$ -Nitroso- $\alpha$ -naphtol- $\alpha$ -sulfosäure: Darst., Eig., Verh. 2072.
- $\beta$ -Nitroso- $\alpha$ -naphtol- $\alpha$ -sulfos. Baryum, saures: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2072.
- 2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfos. Eisenoxyd-Kalium: Bild., Eig., Lösl. 2070.
- 2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfos. Eisenoxyd-Natrium: Darst., Eig., Lösl. 2070.
- 2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfos. Kupfer: Darst., Eig., Lösl. 2070.
- 1-Nitroso-2-naphtol-6-sulfos. Kupfer-Ammonium: Lösl., Eig., Bild. 2071.
- 2-Nitroso-1-naphtol-4-sulfos. Kupfer-Ammonium: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2071.
- 1-Nitroso-2-naphtol-6-sulfos. Natrium: Bild., Eig. 2071.
- $\beta$ -Nitroso- $\alpha$ -naphtol- $\alpha$ -sulfos. Natrium, saures: Bild., Eig., Verh. 2072.
- 1 - Nitroso - 2 - naphtol - 6 - sulfos. Zink-Ammonium: Eig., Lösl., Verh. 2071.
- 2 - Nitroso - 2 - naphtol - 4 - sulfos. Zink-Ammonium: Bild., Eig., Lösl. 2071.
- Nitrosonitroanthron: Bild. durch Einw.



rauchender Salpetersäure auf Nitroanthron 825.  
 Nitroso- $\beta$ , $p$ -nitrobenzylhydroxylamin: Darst., Lösl., Schmelzp., Verh. 1233.  
 Nitroso-ar-octhydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Eig., Verh. 958.  
 Nitrosoocthydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh. 952.  
 ac-Nitrosoocthydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh. 956 f.  
 ar-Nitrosoocthydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Schmelzp., Krystallf., Verh. 957.  
 ana-Nitroso-o-oxychinolin [Chinolin-(1,4)-chinonoxim]: Darst., färbende Wirk. 1254.  
 ana-Nitroso-p-oxychinolin: Unters. seines Färbecharakters 1253 f.  
 Nitroso-p-oxychinoline: Unters. ihres Färbecharakters 1253.  
 Nitroso-o-oxy-ana-methylchinolin (ana-Methyl-1,2-chinolinchinonoxim): Darstellung, Eig., Verh., Schmelzp. 996.  
 ana-Nitroso-o-oxy-m-toluchinolin: Darstellung, Eig., Verh. 996.  
 Nitroso-ana-oxy-o-toluchinolin (o-Toluchinolin-4,3-chinonoxim): Darst., Eig., Verh. 998.  
 Nitrosooxy-p-toluchinolin: Darst., Verh. des Chlorhydrats 993.  
 Nitrosophenol: Verh. gegen schweflige Säure 1242.  
 p-Nitrosophenylbenzylnitrosamin: Darstellung, Eig., Verh. 892.  
 $\beta$ -Nitrosopropionsäure, siehe Oximidoformyllessigsäure.  
 $\alpha$ -Nitrosopropionsäure - Aethyläther: Darst., Schmelzp. 1176.  
 Nitrosoresorcin: Verh. gegen schweflige Säure 1242.  
 Nitrosotétrahydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Eig., Schmelzp., Verh. 955.  
 Nitrosotétrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 950.  
 Nitrosotétrahydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh. 954.  
 Nitrosotétrahydro-o, $p$ -xylochinolin: Schmelzp. 945.  
 Nitrosothymol: Verh. gegen schweflige Säure 1242.  
 Nitroso-p-tolyl-o-phenylguanidin: Eig. 884.  
 Nitrosotrimethyltetrahydrochinolin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1315.  
 Nitrosylchlorid: Dissociation 427; Einw. auf Metalle 427 f., auf Magnesium, Mangan, Nickel, Silber, Cadmium, Blei, Thallium, Kupfer, Gold, Platin,

Zink, Quecksilber, Aluminium, Eisen, Zinn, Antimon, Wismuth, Arsen 428; Einw. auf ungesättigte Kohlenstoffverbindungen 654.  
 Nitroverbindungen: aliphatische, Bild., Verh. 807; Reduction mittelst Zinn und Salzsäure 810 f.; Nitrosirung 822; siehe die entsprechenden Mononitroverbindungen.  
 Nobel's rauchloses Pulver: Explosivkraft 2668.  
 Noir jais: Zus. 2834.  
 Nomenclatur: organischer, gegenseitig an Stickstoff gebundener Verbb. 1020.  
 Nonenylamidoxim: Bild., Eig. 841.  
 Nonoarabinantetragalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2212.  
 Nononaphten: Einw. verdünnter Salpetersäure 823 f.  
 Nonylamin: Darst., Verh. 841.  
 Nonylen: Bild., Eig. 842.  
 Nonylharnstoff: Bild. 842.  
 Normalcaprons. Silber: Verh. 1575.  
 Normalwallrathkerzen: Versuche 2791.  
 Normetahemipinsäure: Bild., Eig., Krystallf., Verh. 2004 f.  
 Normetahemipinsäure - Aethyläther, neutraler: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2005.  
 Normetahemipinsäure - Aethyläther, saurer: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2005.  
 Normetahemipinsäureanhydrid: Bild., Schmelzp. 2005.  
 Nucleinsäure: Spaltung 2250.  
 Nucleinsäuren: Darst. aus Nucleinen 2740.  
 Nullpunkt: absoluter, Gültigkeit 236.  
 Oberflächenspannung: von Flüssigkeiten 170; wässriger Salzlösungen 192 f.  
 Octoacetylthrehalose: Bild., Schmelzp., Verh. 2175.  
 Octochloracetessigsäure - Aethyläther: Bild., Siedep. 1660.  
 Octodecatylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 58.  
 Octogallussäure: Unters. 124.  
 ar-Octohydro-p-amido- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Bild. eines Chlorimids, Verh. gegen Reductions- und Oxydationsmittel, gegen  $\alpha$ -Naphtolkalium 953.  
 Octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin ( $\beta$ -Octohydronaphtochinaldin): Beziehung zu den Methylaminen 948; Eig. 959.

- ac-Octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Bild. 957 f.
- ar-Octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 958.
- ar-Octohydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Darst., Eig., Verh. 951 f.
- $\beta$ -Octohydronaphtochinolin: Beziehung zu den Methylaminen 948.
- ac-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Eig., Schmelzp., Siedep., Verh., Salze 956.
- ar-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Eig., Verh., Schmelzp., Siedep. 957.
- Octohydrür: Untersch. zwischen alicyklischem und aromatischem 948.
- Octonaphtencarbonsäure: Isolirung aus dem Erdöl von Baku 1989; Bild., Siedep., Salze 1992.
- Octonaphtencarbonsäureamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1992.
- Octonaphtencarbonsäurechlorid: Darst., Eig., Siedep. 1992.
- Octonaphtencarbonsäure - Methyläther: Siedep., Eig. 1992.
- Octylcyanid: Bild. durch Oxydation von Methylnonylketon 670.
- Oedem: malignes, Einw. der Bacillen auf Kohlenhydrate und Milchsäure 2369 f.
- Oel, ätherisches: von Aristolochia reticulata, Darst., Unters., von Asa foetida, Unters. 2241.
- Oelbad: Beschreibung 2590.
- Oele, ätherische: Prüf. 326; Verh., Prüf. 2559.
- Oele, fette: Einw. des Lichtes 366; Einfluss der Luft, des Lichtes 2246; Prüf. auf Harzöle 2514; Prüf., Revision der Constanten, Best. von Wasser, von Schlamm 2554; Eig., Prüf. 2555; Hübl'sche resp. Holde'sche Jodadditionsmethode, Bromaufnahme, Best. des Brechungsindex bei Verfälschungen 2556; Elaidinreaction 2557; Unters. 2569; Anw. von Tetrachlorkohlenstoff zur Darst., Gewichtsveränderungen an der Luft 2798.
- Oele, schwere: Bild. aus Kohlengas 2787.
- Oelsäure: Vork. im Blütenstaub von Pinus silvestris 2231; Vork. in der Butter 2725.
- Oenanthol: Einw. oxydirender Mittel 670; Verh. gegen m-Phenylendiamin resp. dessen Chlorhydrat 1013.
- Oenanthoguanamin: Bild., Eig. 687 f.
- Oenanthonitril: Bild. durch Oxydation von Oenanthol 670.
- Oenanthyls. Silber: Verh. 1576.
- Oenogallussäure: Best. im Wein 2576.
- Oleïn: Best. der Fettkörper, Absonderung des unverseifbaren Antheiles 2558.
- Oleorefractometer: Anw. zur Best. des Konzentrationsgrades durch das Lichtbrechungsvermögen 2385; von Amagat und Jean, Eig. 2557; Anw. 2570.
- Oleum pini sibirici: Unters. 2243.
- Olivenöl: Brechungsexponent 312; Verh., Reactionen 2554; Reactionen 2555; Brechungsindex 2556 f.; Elaidinreactionen, Nachw. von Sesamöl 2557 f.
- Opiansäure: Verh. gegen Aceton, gegen Acetophenon 1896; Einw. von Hydroxylamin 1902.
- Opiansäure - Aethyläther: Einw. von Cyankalium 1897.
- Optik und Dahingehöriges, siehe Licht.
- Orangen: californische, Unters., Zus. 2760.
- Orangenweine: Darst. 2760.
- Orcin: Einw. von Phenylhydrazin 1268.
- s-Orcin: Methylierung 1397.
- Orcinaurin: Bild., Eig., Verh. 1996 f.
- Organische Verbindungen: Best. in der Luft 2440.
- Orthoderivate des Benzols: siehe bei Monoderivaten u. s. w.
- Orthoëssigsäure - m-Kresyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1434.
- Orthoëssigsäure - o-Kresyläther: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1434.
- Orthoëssigsäure - p-Kresyläther: Bild., Schmelzp., Verh. 1434.
- Orthoëssigsäure - o-Nitrophenoläther: Bildung, Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1433 f.
- Orthoëssigsäure - Phenyläther: Bild., Lösl., Verh. 1433.
- Orthoëssigsäure - Resorcinäther: Zus., Bild., Eig., Schmelzp. 1434 f.
- Orthoëssigsäure-Tribrom-m-kresyläther: Bild., Schmelzp. 1434.
- Orthoëssigsäure-Tribrom-p-kresyläther: Bild., Schmelzp. 1434.
- Orthoëssigsäure - Tribromphenyläther: Bild., Schmelzp., Lösl. 1433.
- Orthokieselsäure - Aethyläther: Verh. gegen Phosphoroxchlorid 469.
- Orthokieselsäureätherdichlorhydrin: Verh. gegen Phosphoroxchlorid 468.
- Orthokieselsäureäthermonochlorhydrin: Verh. gegen Phosphoroxchlorid 468.
- $\alpha$ -Orthozinnsäure: Darst., Eig. 574.

- Osman - Osmiumsäure (Osmiamsäure):  
Unters. 644; Zers. 645.
- Osmiamsäure (Osman - Osmiumsäure):  
Unters. 644; Zers. in der Wärme 645.
- Osmiams. Kalium: Darst., Verh. 644 f.
- Osmium: Atomgewicht 79; Atomgewichtsbest. durch Ueberführen in Natriumosmiumchlorid 87.
- Osmose: osmotischer Druck 183, für verdünnte Lösungen 184; Theorie, osmotischer Druck gelöster Salze, bei Salz- und Säurelösungen 185; Versuche an lebenden Bacterien 186; isotonische Coëfficienten, Theorie 187; isosmotische Concentrationen 187 f.; osmotischer Druck der Nervenzellen verglichen mit dem der rothen Blutkörperchen, der Bacterienzellen 188; Unters., Classification von Colloïden, Natur colloïdaler Lösungen 190 f.
- Osotriazol: Darst., Eig. 1104; Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1105; Darst., Zus., Nomenclatur, Verh. 1113 f.
- Osotriazolcarbonsäure: Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1105.
- Osotriazolcarbons. Alkalisalze: Eig. 1105.
- Osotriazolcarbons. Calcium: Eig., Zus. 1105.
- Osotriazolcarbons. Kupfer: Eig. 1105.
- Osotriazolcarbons. Silber: Verh. 1105.
- Osotriazolchlorquecksilber: Zus., Darst., Eig., Verh. 1106.
- Osotriazolkupfer: Darst., Eig. 1106.
- Osotriazolnatrium: Darst. 1106.
- Osotriazolsilber: Zus., Eig., Verh. 1106.
- Ossein: Wärmewerth pro Gramm 259.
- Oxäthylanilin: Bild. bei der Einw. von Kalilauge auf Chloräthylphenylcarbaminsäureäther 1352.
- Oxäthylbenzylamin: Bild., Verh. des Chlorhydrats 885.
- ( $\alpha$ -)Oxäthyl -  $\alpha$  - cymolsulfosäure: Bild. 2058.
- ( $\alpha$ -)Oxäthyl -  $\alpha$  - cymolsulfos. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 2059.
- Oxäthyl -  $\alpha$  - naphtylamin: Bild., Eig., Schmelzp. 1353.
- Oxäthyl -  $\beta$  - naphtylamin: Bild., Eig., Schmelzp. 1353.
- Oxalendiamidine: disubstituirte, Const. 1170.
- Oxalendiamidoxim: Darst., Zus. 1169.
- Oxalendiazoximdiäthylenyl: Darst., Eig., Schmelzp. 1171.
- Oxalendibenzylidiamidin (Cyanbenzylamin): Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1170; Verh. 1171.
- Oxalendihydrazoximdiäthyliden: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1171.
- Oxalendiphenyldiamidin: Einw. von Schwefelkohlenstoff 1170.
- Oxalendi - p - tolyldiamidin (Cyan - p - toluidin): Darst., Eig., Verh., Schmelzp. 1170; Verh. gegen Schwefelkohlenstoff 1170 f.
- Oxalenmono - p - tolylamidinamidoxim: Darst., Zus. 1169; Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1171.
- Oxalenmono-p-tolyldiamidoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1171.
- Oxalenmono-p-tolyldiamidoxim-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1172.
- Oxalenmono-p-tolyldiamidoxim-Benzyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1172.
- Oxalelessigsäure-Aethyläther: Verh. bei der Reduction mit Natriumamalgam, Bild. von i-Aepfelsäure 1682 f.; geschlort, Bild. 1798.
- Oxalhippursäure-Aethyläther (Benzoylamidoxalelessigäther): Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1891.
- Oxalhippursäure - Aethylätherphenylhydrazon: Bild., Eig., Verh. 1892.
- Oxalhippursäure-Aethylätherpyrazolon: Bild., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1892.
- Oxal -  $\beta$  - naphtylhydrazinsäure - Aethyläther: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1116.
- Oxalpropionsäureanil (Methyloxalessigsäureanil): Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 1895.
- Oxalsäure: Affinitätsgröfse 72; Lösungswärme in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; Neutralisationswärme 247; Leitungsvermögen in Lösungen 280; Verhalten in einer Mischung mit Eisenchlorür gegen Licht 367; Bild. aus Natriumamylat 1322, aus Nitromannit 1323; Darst. aus Phenol 1382; Zers. durch Licht- und Stoffwechselwirk. 2202; Vork. im Rübensaft 2225; Aufbewahrung der titrirten Lösung 2386; Verh. gegen das Drehungsvermögen des Invertzuckers 2540; Darst., Verh. 2659 f.; Einw. des elektrischen Stromes 2717; Gewg. aus Cellulose 2812.
- Oxalsäure-Aethyläther: Wärmebildung durch Compression 100; Verh. 1589.

- Oxalsäure - Aethylpropyläther: Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1591.  
Oxalsäureester: Verh. bei der Verseifung 1590 f.; Condensationsproducte mit Alkylcyaniden 1619.  
Oxalsäurehydrat: Lösungswärme, Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242.  
Oxals. m-Aethoxy-o-phenylendiamin: Eig., Verh. 886.  
Oxals. Allylamin: Eig. 831.  
Oxals. p-Amidobenzylalkohol, saurer: Verh. 894.  
Oxals. Antimonkalium: Anw. in der Gerberei 2819.  
Oxals. Baryum: Krystallisation mittelst Wechselzersetzung 379.  
Oxals. Benzenylamidoxim: Bild. 1895.  
Oxals. Caffeïn: Eig., Zus., Lösl. 2150.  
Oxals. Calcium: Krystallisation mittelst Wechselzersetzung 379.  
Oxals. Epichloramin: Bild. 841.  
Oxals. Isobutylallylamin, saures: Eig. 830.  
Oxals. Isobutylpropargylamin, saures: Eig., Verh. 830 f.  
Oxals. Isobutyl-n-propylamin, saures: Eig. 831.  
Oxals. Isopropyl-p-toluidin: Schmelzp. 902.  
Oxals. Kalium, saures: Verh. 1700.  
Oxals. Kobalt: Verschiedenheit im Verhalten zu anderen organischen Salzen dieses Metalles 532 f.  
Oxals. Kobaltikalium: Darst., Eig., Verh. 1618 f.  
Oxals. Menthylamin: Eig. 906.  
Oxals. Methyläthyltrimethylenphenyldiamin: Eig., Verh. 1074.  
Oxals. Natrium: Bild. aus Natriumäthylat 1322.  
Oxals. Nickel: Verh. gegenüber den anderen organischen Nickelsalzen 532 f.  
Oxals. 2-Phenyl- $\beta$ -pyrazol: Eig. 1706.  
Oxals. n-Propyl-p-toluidin, neutrales: Schmelzp. 902.  
Oxals. n-Propyl-p-toluidin, saures: Schmelzp. 902.  
Oxals. Strontium: Krystallisation mittelst Wechselzersetzung 379.  
Oxals. Wismuth: Const. 110.  
Oxalursäure: Verbrennungs- und Bildungswärme, Neutralisationswärme, Best. mit Alkali 253.  
Oxalyl- $\beta$ -naphthylhydrazin: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl. 1116.  
Oxalyl- $\beta$ -naphthylhydrazinsäure: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1116.  
Oxalyl- $\alpha$ -naphthylhydrazinsäure-Aethyläther: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1119.  
Oxalyl-p-tolylhydrazin: Bild. 1121.  
Oxalyl-p-tolylhydrazinsäure-Aethyläther: Zus., Darst., Schmelzp. 1121.  
Oxamäthanotolyloxamid: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1210.  
Oxamäthanotolyurethan: Bild., Isomerie mit Urethanotolyloxamäthan 692.  
Oxamid: Wirk. 2323.  
Oxamide: Verh. substituierter 728 f.  
Oxamidodiphenyldisulfosäure: Bildung, Eig., Lösl. 2062.  
Oxamidodiphenyldisulfos. Baryum: Zus., Eig., Lösl., Bild. eines zweiten Baryumsalzes, Zus., Eig. 2062.  
Oxamidodiphenyldisulfos. Blei: Eig., Lösl. 2062.  
Oxamidodiphenyldisulfos. Kalium: Bild., Eig., Lösl. 2062.  
Oxamidotolyurethan: Bild., Eig. 692.  
Oxaminsäure: Wirk. 2323.  
Oxetone: Const. 1760 f.  
 $\alpha$ -Oxim  $C_5H_8NOH$ : Darst., Eig., Verh., Bromid 816.  
 $\beta$ -Oxim  $(C_5H_9NO)_2$ : Eig., Schmelzp., Bromid, Verh. bei höherer Temperatur 817.  
 $\gamma$ -Oxim  $(C_5H_9NO)_3$ : Eig., Verh., Bromid 817.  
 $\alpha$ -Oxim-Benzoyl  $C_5H_8NO(COC_6H_5)$ : Bild., Eig. 816.  
Oxime: des Acetopropylalkohols, Darst., Verh., der Acetyltrimethylencarbonsäure, Darst., Verh. 648; stereoisiomere: Best. der räumlichen Configuration 1129 f.; asymmetrische: Configuration ohne Stereoisomerie, von Aldehyden und  $\alpha$ -Ketonsäuren 1132; isomere, Bild. 1148; Isomerie in der Fettreihe, isomere, Const. 1150; Verh. gegen Diazoverbb. 1166.  
 $\alpha$ -Oximidoätherbernsteinsäure: Darst., Zus., Eig., Lösl., Verh. 1172 f.  
 $\beta$ -Oximidoätherbernsteinsäure: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1173.  
 $\alpha$ -Oximidobernsteinsäure: Zus., Darst., Eig., Lösl., Verh. 1173 f.  
 $\beta$ -Oximidobernsteinsäure: Zus., Darst., Lösl., Verh. 1174; Darst., Schmelzp. 1175 f.  
Oximidobernsteinsäure-Aethyläther: davon ableitbare Verbb., Schmelzp., Verh. 1176.

- $\beta$ -Oximidobernsteinsäureanhydrid: Darstellung, Schmelzp., Zus., Lösl., Verh. 1174 f.
- $\beta$ -Oximidobernsteins. Quecksilber: Verh. 1174.
- $\beta$ -Oximidobernsteins. Silber: Eig. 1174.
- $\beta$ -Oximidobuttersäure: Bild. des inneren Anhydrids 1160.
- $\beta$ -Oximidobutters. Ammonium: Eig., Schmelzp. 1160.
- $\beta$ -Oximidobutters. Baryum: Eig., Verh. 1160.
- $\beta$ -Oximidobutters. Silber: Eig. 1160.
- Oximidoformylelessigsäure ( $\beta$ -Nitroso-propionsäure): Bild., Schmelzp., Lösl., Verh., Spaltung, Reduction 1928 f.
- Oximidoformylelessigs. Kupfer: Bild., Eig. 1929.
- Oximidolacton: Bild., Zus., Verh. 1534; Bild., Schmelzp., Verh. 1939.
- Oximidomethenäthendisulfid: Bildung, Eig. 665.
- Oximidopropylcyanäthyl: Zus., Bild., Eig. 671.
- Oxonit: Explosivkraft 2669.
- Oxyacanthin: Eig., Schmelzp., Verh. 2116.
- $\beta$ -Oxy- $\gamma$ -acetoisovaleriansäure: Bild., Zus., Eig., Salze 1490.
- Oxyacridin: Bild., Eig., Verh. ihrer Salze, Schmelzp., Verh. 1005.
- Oxyacridine: Synthese 1004.
- Oxyacridylbenzoësäure: Darst., Eig., Verh. 1006.
- Oxyalizarinblau: siehe Trioxyanthra-chinolin.
- Oxy- $\alpha$ -amyrin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1370.
- m-Oxyanthrachinon: Verh. 2077.
- Oxyanthrapurpurin: Bild. von Farbstoffen 2841.
- Oxyazoamidomethyläthylisoxazol: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1218.
- o-Oxyazofarbstoffe: Const. 1060; Geschichte 1061.
- p-Oxyazophenetol: Bild. (?) 1439.
- ana - Oxyazo - o - toluchinolin: Eig., Schmelzp., Verh. 997 f.
- Oxyazoverbindungen: Verhalten gegen Phosphorpentachlorid 1055; Verh. 1057.
- p-Oxybenzaldehyd: Verh. bei der Reduction 1459.
- Oxybenzaldiphenylmaleid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1961.
- m-Oxybenzaldoxim: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1250; Zus., Eig., Schmelzp. 1461.
- p-Oxybenzamid: Verh. bei der Reduction 1813.
- m-Oxybenzenylamidoxim: Darst. 1170; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1250; Zus., Eig. 1461.
- p-Oxybenzenylamidoxim: Darst. 1170; Darst., Schmelzp., Verh. 1248.
- m-Oxybenzenylazoximäthenyl: Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1251 f.
- p-Oxybenzenylazoximäthenyl: Bildung 1249.
- m-Oxybenzenylazoximbenzenyl: Darst., Schmelzp., Lösl., Eig. 1251; Bild., Eig., Schmelzp. 1461.
- p-Oxybenzenylazoximbenzenyl: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1248.
- m-Oxybenzenylazoximpropenyl- $\omega$ -carbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1251; Bild., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1461 f.
- p-Oxybenzenylazoximpropenyl- $\omega$ -carbonsäure: Darst., Lösl., Schmelzp. 1249.
- p-Oxybenzenylazoximpropenyl- $\omega$ -carbons. Silber: Eig. 1249.
- m-Oxybenzenylphenylhydrazon: Darst., Lösl., Schmelzp. 1249 f.; Zus., Eig., Schmelzp. 1461.
- p-Oxybenzoësäure: Bild. 2245.
- p-Oxybenzoësäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1838.
- m-Oxybenzoësäure- $\beta$ -dichlorhydrin-äther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1851.
- m-Oxybenzoësäureiso- $\beta$ -dichlorhydrin-äther: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1851 f.
- m-Oxybenzonitril: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1250.
- Oxybenzophenon: Bild., Schmelzp., Zus., Eig. 1435 f.
- p-Oxybenzophenon: Darst. 1155.
- anti-m-Oxybenzophenonoxim: Zus., Lösl., Schmelzp. 1157.
- anti-p-Oxybenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1155.
- syn-m-Oxybenzophenonoxim: Zus., Lösl., Schmelzp. 1157.
- syn-p-Oxybenzophenonoxim: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl. 1156.
- o-Oxybenzylidenanilin: Krystallf. 653; Darst. 932.
- Oxybenzyltrimethylencarbonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh., Silber-salz 1728 f.
- Oxybiazolon: Ausdruck für die Stammsubstanz der Biazolone 1115.

- Oxybrenztraubensäure: Darst., Verh. 1624 f.; Bild., Eig., Lösl., Verh. 1626.
- Oxybrenztraubensäureosazonäthyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1626.
- Oxybrenztraubens. Cadmium: Zus. 1626.
- Oxybrenztraubens. Calcium: Bild. 1626.
- Oxybrenztraubens. Strontium: Bild., Zus. 1626.
- Oxybromkupfer: Bild., Eig., Krystallf. 564 f.
- Oxybutandisulfosäure: Zus. 1451.
- Oxybuttersäure: Geschwindigkeitsbestimmung der Lactonbildung 61, 62.
- $\gamma$ -Oxybuttersäure: Darst., Baryumsalz, Verh. 2146.
- n-Oxycaprinsäure: Geschwindigkeitsbestimmung der Lactonbildung 61, 62.
- Oxycarbazol: Bild. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.
- Oxycellulose: Bild., Lösl., Verh. 2181; Bild. 2812.
- $\gamma$ -Oxychinaldin,  $\beta$ -alkylsubstituiertes: Darst. 940.
- $\delta$ -Oxychinazolin (Anhydroformyl-o-amidobenzamid): Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh., Identität mit Carbidamidobenzoyl 1833; Const. 1835.
- o-Oxychinolin: Einw. von Chlor, Bild. eines Monochlorderivats, Stellung des Chloratoms 972; Const. 978; Verh. bei der Bromirung 979; Verh. 982.
- p-Oxychinolin: Einw. von Chlor, Bild. eines Monochlorderivats 972 f.; Const., Verh. gegen Brom 978; Halogenalkylate, Unters., Verh., Bild. von Ammoniumhydroxyden 980; Const., Verh. 981 f.
- p-Oxychinolinäthylbromid: Bild., Eig., Verh. 983.
- p-Oxychinolinäthylhydroxyd: Verh. 983.
- p-Oxychinolinalkoholat: Verh. 981.
- p-Oxychinolinbenzylchlorid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 983.
- p-Oxychinolinbenzylhydroxyd: Bild., Eig., Verh., Schmelzp. 983.
- Oxychinoline: Einw. von Brom 977 f.; Unters. der Hydroxylgruppe 978.
- p-Oxychinolinmethylbetain: Bild., Eig., Verh. 982 f.
- p-Oxychinolinmethylchlorid: Bild., Eig., Verh., Eig. des Platindoppelsalzes 982.
- p-Oxychinolinmethyloxydhydrat: Bild., Eig., Verh., Bild. eines inneren Anhydrides 982.
- $\alpha$ -Oxychinolins. Silber: Verh. 1576.
- Oxychinoxalincarbonsäure: Darst., Eig. 737 f.
- Oxychloreisen (Eisenoxychlorid): Bild., Eig. 520.
- Oxychrysanthemine: Darst., Eig., Salze 2147.
- $\alpha$ -Oxycinchonins. Silber: Verh. 1576.
- $\beta$ -Oxycrotonsäure-Aethyläther (Acetessigäther): Unters., Const. 1846.
- Oxydationsenergie: des Rubidiums 240.
- Oxyde: Einw. von Fluor 401.
- Oxydiamidotriphenyl: alkylirtes, Darst. 2650.
- Oxydigitogensäure: Bild., Lösl., Zus., Magnesiumsalz 2184.
- Oxydinitrodiphenylamin: Bild., Eig., Schmelzp. 1429.
- Oxydiphenyl: Darst. 2653.
- p-Oxydiphenyl: Bild. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.
- p-Oxydiphenylamin: Bild. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.
- p-Oxydiphenylmethan: Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.
- Oxydiphenylpropionsäure: Bild., Verh., Eig., Schmelzp., Salze 1913.
- Oxydiphenylpropions. Ammonium: Verhalten 1913.
- Oxydixanthon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1526.
- Oxyflavopurpurin: Bild. von Farbstoffen 2841.
- $\beta$ -Oxyglutarsäure: Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 1708.
- $\beta$ -Oxyglutarsäurehydrazid: Bildung, Schmelzp. 1708.
- $\beta$ -Oxyglutars. Kupfer: Eig. 1708.
- Oxyhämoglobin: Best., Verh. 2289.
- Oxyheptinsäure: elektrische Leitfähigkeit 1680.
- Oxyhexinsäure: Identität mit Aethylmesaconsäure 1680.
- Oxyhydrochinondimethyläther: Feststellung als Reductionsproduct des Apions 2241.
- Oxyhydroisodehydracetsäurenitril (Oxyhydrocyanmesitenlacton): Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1489 f.
- Oxyindazol: Darst., Zus., Eig., Schmelzpunkt 1081.
- Oxyisobuttersäure: Affinitätsgröße, berechnet aus dem Neutralisationscoefficienten für rothes und blaues Lacmoïd 71.
- Oxyisocaprinsäure: Geschwindigkeitsbestimmung der Lactonbildung 61.



- Oxyisophtalsäure, benachbarte: Darst., Eig., Verh. 1948.  
 $\beta$ -Oxyisophtalsäure: Darst. 2661.  
 Oxyisophtalsäure-Methyläther: Bild., Eig., Verh. 1948.  
 Oxyisophtalsäure-Methyläther, saurer: Bild., Eig., Verh., Schmelzp., Lösl. 1947 f.  
 Oxyisophtalsäure-Methyläthernatrium: Darst., Eig., Verh. 1948.  
 Oxyisophtalsäure-Phenyläther: benachbarter, Darst., Eig., Natriumsalz 1949.  
 Oxyisoxazoldicarbonsäure: Eigenschaften, Schmelzp., Lösl., Verh. 1711.  
 Oxyisoxazoldicarbonsäure-Aethyläther: Bild., Salze 1710 f.  
 Oxyisoxazoldicarbons. Natrium, primäres: Bild., Eig. 1711.  
 Oxyisoxazoldicarbons. Natrium, sekundäres: Bild., Eig. 1711.  
 Oxyisoxazoldicarbons. Natrium, tertiäres: Bild., Lösl. 1711.  
 Oxyisoxazoldicarbons. Silber, sekundäres: Bild. 1712.  
 Oxyketone: Darst. aus Gallacetophenon, aus Resacetophenon 1529.  
 Oxylepidene: Einw. von Ammoniak, von Methylamin 924, 1531.  
 $\alpha$ -Oxylepidin: Bild., Eig., Verh. 919.  
 $\alpha$ -Oxylepidin-o-carbonsäure: Eig. 919.  
 Oxymethylacridin: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1006.  
 Oxymethylbenzoësäure: Geschwindigkeitsbest. der Lactonbildung 61, 62.  
 o-Oxy-ana-methylchinolin: Darst., Eig., Verh. 996.  
 p-Oxymethylphenyloximidoëssigsäure: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1228.  
 Oxymethylpropylchinon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1411.  
 $\alpha$ -Oxymethylxanthon: Bildung, Eig. 1524 f.  
 $\beta$ -Oxymethylxanthon: Bild., Zus., Lösl., Schmelzp., Eig. 1525.  
 Oxy- $\alpha$ -naphtochinon: Bild. 1567.  
 Oxynaphtoësäure-Methyläther: Krystallform 654.  
 $\alpha$ -Oxynaphtyläthylketon (Propionyl- $\alpha$ -naphtol): Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1505 f.  
 $\alpha$ -Oxynaphtyläthylketonphenylazon: Eig., Schmelzp., Verh. 1506.  
 Oxynicotin: Bild., Lösl., Verh., Salze 2090 f.  
 Oxynicotinsäure: Bild., Verh. 852.  
 $\alpha$ -Oxynicotinsäure: Bild. 962.  
 Oxynitrobenzyldiphenylmaleid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1963 f.  
 Oxynitrobenzyldiphenylmaleimidin: Bildung, Zus., Eig., Lösl., Verh. 1964 f.  
 Oxyölsäure: Vork. in der Butter 2725.  
 $\alpha$ -Oxypalmitinsäure: Bild., Schmelzp., Eig., Lösl., Salze 1806.  
 $\alpha$ -Oxypalmitins. Baryum: Bild., Eig. 1806.  
 $\alpha$ -Oxypalmitins. Blei: Bild. 1806.  
 $\alpha$ -Oxypalmitins. Kupfer: Bild. 1806.  
 Oxypentinsäure: Identität mit Aethylfumarsäure 1680.  
 Oxyphenanthridin: Bild., Eig., Verh. 933.  
 Oxyphenylacridin: Darst., Eig. des Chlorhydrats 1006.  
 p-Oxyphenylimidomethenäthendisulfid: Bild., Eig. 666.  
 2(n)-p-Oxyphenylindazol (p-Indazylphenol): Zus., Darst., Verh. 1083.  
 Oxyphenyl- $\alpha$ -naphtyläther: Darst. 2653.  
 Oxyphenyl-o-tolyläther: Darst. 2653.  
 Oxyphenyl-p-tolyläther: Darst. 2653.  
 Oxyphosphinigsäuren: Bild. 1445.  
 $\beta$ -Oxy- $\beta$ -phtalimidoäthylsulfid: Bild. 897.  
 Oxyphthalsäuren: technische Darst. von isomeren 2661.  
 Oxypimelinsäure (Isopropyläpfelsäure): Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Salze 1685.  
 Oxypropionsäure-Methyläther: Verh. gegen Methylalkohol 1594.  
 Oxypropylbenzoës. Kalium: Darst., Eig. 764.  
 Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure: Darst., Eig., Verh. 1884 f.; Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1885.  
 p-Oxypropyl-p-dibrombenzoësäure: Bildung, Eig., Lösl., Verh. 1884.  
 Oxyprotosulfonsäure: Vork. als Spaltungsproduct der Eiweißkörper 2191.  
 $\gamma$ -Oxysäuren: Autokatalyse 77.  
 Oxysparteïn: Unters. 2092.  
 p-Oxy-m-sulfobenzaldehyd: Bild. des Natriumsalzes 1511.  
 $\alpha$ -Oxystearinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1809.  
 Oxyterephthalsäure: Darst. 2661.  
 Oxyterephthalsäure-Aethyläther: saurer, Darst., Eig. 1950.  
 Oxytetrazotsäuren: Unters. 1096.  
 Oxytetrinsäure: elektrische Leitfähigkeit, Identität mit Mesaconsäure 1680.  
 Oxythymochinon: Bild. 1567.



- Oxythymophenindulon: Bild., Eig., Verh. 928.  
 o-Oxy-m-toluchinolin: Darst., Eig., Verh. 995 f.  
 ana-Oxytoluchinolin: Darst., Eig., Verh. 992 f.  
 ana-Oxy-o-toluchinolin: Eig., Schmelzp., Verh. 997.  
 o-Oxy-p-toluylsäure: Bild., Schmelzp., Lösl., Verh. 2051.  
 o-Oxy-p-toluylsäureanhydrid: Bildung, Krystallf., Verh. 2051 f.  
 b-Oxy- $\alpha$ -truxillsäure: Darst., Eig., Lösl. 2007.  
 b-Oxy- $\alpha$ -truxills. Calcium: Darst., Lösl. 2007.  
 Oxyvaleriansäure: Geschwindigkeitsbest. der Lactonbildung 61; Autokatalyse, Umwandl. in Valerolacton 77.  
 m-Oxyxanthon: Eig. 1525.  
 $\beta$ -Oxyxanthon: Bild., Zus., Eig., Schmelzp. 1525.  
 Oxyxanthone: Synthese 1524.  
 ana-Oxy-m-xylochinolin: Darst., Eig. des Chlorhydrats 999.  
 Ozalin: Anw., Eig. als Desinfektionsmittel 2720.  
 Ozokerit: Verh. bei der Chlorirung 789 f.  
 Ozon: Einw. von Fluor 398; Wirk. 2323; Einfluss auf das Wachsthum der Bakterien 2342 f.; Untersch. von Wasserstoffsuperoxyd 2410.  
 Paeonol: Darst. aus Paeonia Montan, Eig., Verh., Oxydation 1514 f.; Synthese 1516 f.  
 Päonolketoxim: Bild., Eig., Lösl. 1516.  
 Päonolphenylhydrazon: Bild., Schmelzpunkt, Eig. 1516.  
 Palladium: Atomgewicht 79; Einw. von Fluor 400; elektrolytische Trennung von Gold 2401; Best., Trennung von anderen Metallen 2506; elektrolytische Abscheidung 2507 f.  
 Palmitinamid: Bild., Schmelzp. 1808.  
 Palmitinsäure: Verh. bei der Chlorirung 789; Darst. aus japanesischem Wachs, Schmelzp. 1805; Vork. in den Preiselbeerenblättern 2225.  
 Palmitinsäureanilid: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1807.  
 Palmkernkuchen: Zus. 2707.  
 Palmkernkuchenschrot: Zus. 2707.  
 Palmonitril: Bild., Schmelzp. 1808.  
 Pannasäure: Vork. im Rhizoma Pannae 2236.  
 Pankreaspepton: Verh. 2274.  
 Pankreassaft: Zus. 2319 f.  
 Papaverin: Unters. der Jodmethyle, Darst., Verh. derselben gegen Alkalien 971; Verh. 2545.  
 Papier: Einfluss der Chloride (Chlorcalcium) auf seine Beschaffenheit 2563; animalische Leimung 2815.  
 Papierfaser: Leimung mit Ammoniumalbumin 2815.  
 Papilionaceen: Unters. 2709.  
 Parabansäure: Verbrennungs- und Bildungswärme, Neutralisationswärme, Best. mit Alkali 253; Verh. der Lösung gegen salzs. o-Diamine 739.  
 Parabansäure, substituirte: Verh. gegen salzs. Diamine 739.  
 Paracotorinde: Bestandtheile 2215.  
 Paracrylsäure: Unters. 1620.  
 Paracumarhydrin: Darst. 2216.  
 Paracumaron: Bild., Zus. 2653.  
 Paraffin: Schmelzpunktscoefficient 235; Best. im Braunkohlentheer 2514; Nachw. im Wachs 2571, 2572.  
 Paraffine: Stellung der Wasserstoffatome 104.  
 Paraffine, normale: Aggregatzustand und Const. 220.  
 Paraffinöle: Best. des Stickstoffgehalts 2795.  
 Paraffinplatten: Best. der Verunreinigungen 2514.  
 Paraldehyd: Wärmebild. durch Compression 100; optische Constanten 334; Condensation mit Isobutyraldehyd 1010, mit m-Phenylendiaminchlorhydrat 1014; Einfluss auf die Glycogenbild. in der Leber 2278; käuflicher, Beimengungen von Wasserstoffsuperoxyd 2413.  
 Paramolybdäntrivanadins. Ammonium: Const. 582.  
 Paranthracen: Darst. aus Anthracen, Eig., Verh. 783.  
 Paranuclein: Darst. aus Ichthulin 2196.  
 Parapectinsäure: Darst., Verh. 2213 f.; Polarisation 2728.  
 Paraphytosterin: Darst. aus Phaseolus vulgaris 2217.  
 Paraschleimsäure (Schleimsäurelacton): Zus., Darst. 1739; Const., Verh. 1743.  
 Parasiten: Bekämpfung durch Schwefelkohlenstoff 2720.  
 Paratropin: Darst., Eig. 851; Verh. 852.

- Parawolframs. Ammonium: Verhalten gegen Wasserstoffsuperoxyd 554.  
 Parawolframs. Natrium: Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 553, 554.  
 Parawolframs. Salze: Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 554; Einw. auf Platinhydroxyd 632.  
 Paraxanthin: Eig. 741; Unters. 2574.  
 Paris: Beleuchtung 2785.  
 Passivität: des Eisens, Unters. 434.  
 Pastinak (*Pastinaca sativa* L.): Culturversuche 2711.  
 Patentblau: Darst. 2833.  
 Patentfuchsin: Darst. 2834.  
 Payta: Vork. von Erdöl und Asphalt 2793.  
 Pechblende: Vanadiningehalt 2503.  
 Pectin: Darst., Verh. 2213.  
 Pectine: Polarisierung 2728.  
 Pectinsäuren: Polarisierung 2728.  
 Pelargonitril (Octylcyanid): Bildung durch Oxydation von Methylnonylketon 670.  
 Pelargonsäureamid: Bild. eines diesem identischen Productes 688.  
 Pentaarabintetragalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2212.  
 Pentabenzoylgalactose: Schmelzp. 2174.  
 Pentabenzoylglycosamin: Bild., Eig. 840.  
 Pentabenzoylglycose: Schmelzp. 2174.  
 Pentabenzoyllävulose: Schmelzp. 2174.  
 Pentachloracetessigsäure - Aethyläther: Bild., Siedep., Verh. 1660.  
 Pentachloranilido - p - diketo - R - hexan: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1513.  
 Pentachlorbenzol: Verh. bei der Jodierung 800.  
 Pentachlorjodbenzol: Unters. 800.  
 Pentachlor- $\alpha$ -keto-n-phenyl- $\gamma$ -piperidon: Bild., Eig., Schmelzp. 1513.  
 Pentachlormethylido - p - diketo - R - hexen: Bild., Eig., Schmelzp. 1513.  
 Pentachlormonobrom- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -R-penten  $C_5Cl_5BrO$ : Isomorphismus mit Hexachlor- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -R-penten  $C_5Cl_6O$  33.  
 Pentachlor-o-oxychinolin: Bild. 972.  
 Pentadecylacridin: Eig., Schmelzp., Verh. 1008.  
 Penta-Erythrit: Darst., Eig., Krystallf. 1339 f.; Verh. bei der Oxydation, Oxydationsproducte, Const. 1341.  
 Penta-Erythritdijodhydrin: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1341.  
 Penta - Erythrittetrajodhydrin: Darst., Eig., Schmelzp. 1341.  
 Penta - Erythrittrijodhydrin: Darst., Eig., Schmelzp. 1341.  
 Pentaglycose: Bild. bei der Hydrolyse 2208.  
 Pentaglycosen (Pentosen): Unters. 2172; Best. in Pflanzenstoffen 2528, 2529; Vork. in Pflanzenstoffen 2530.  
 Pentallylcarbindimethylamin: Bildung, Eig. 858.  
 Pentallylcarbintrimethylammoniumjodid: Verh. gegen Silberoxyd 858.  
 Pentallylcarbintrimethylhydroxyd: Bildung, Verh. 858.  
 Pentamethyldihydrochinolin: Bildung, Eig., Verh. des Jodhydrats 1315; Verh. gegen Jodmethyl 1316.  
 Pentamethyldihydrochinolinchlormethyl - Chlorgold: Eig., Schmelzp. 1316.  
 Pentamethyldihydrochinolinchlormethyl - Chlorplatin: Eig., Schmelzp. 1316.  
 Pentamethyldihydrochinolin - Methyljodid: Darst., Eig., Salze 1316.  
 Pentamethylendiaminsulfocyanplatin: Eig. 661 f.  
 Pentamethylendicarbonsäure: Bildung 1782.  
 Pentamethylentetracarbonsäure: Bild., Verh. 1782.  
 Pentamethyltetrahydrochinolin: Darst., Eig., Bild. des Pikrats 1316.  
 Pentan: Ausflusgeschwindigkeit 172; Molekularrefraction und Dispersion 338.  
 Pentanitro-m-chlordisazobenzol: Darst., Eig., Lösl. 1288.  
 Pentanitrodisazobenzophenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl. 1288.  
 Pentantetracarbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1781.  
 1,3,3,5-Pentantetracarbonsäure - Aethyläther: Zus., Siedep., Eig., Verh. 1732.  
 1,3,5-Pentantricarbonsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Silbersalz 1733.  
 Pentaoxyanthrachinolin (Trioxyalizarinblau): Darst. 1016.  
 Pentathions. Kalium: krystallographische Messungen 410.  
 Pentenylglycerin: Eig., Unters. 1686.  
 Pentinsäure: Best. der Leitfähigkeit 1679; Bild. aus  $\alpha$ -Monobromäthylacetessigäther 1680.  
 Pentosane: Vork. in Pflanzenstoffen 2530.  
 Pentosen: Verh. zu Phloroglucin-Salzsäure, zu Orcin-Salzsäure 2173; Farbenreaction 2527; Bestimmung 2531.

- Pentoxazoline: substituirte, Unters. 1067.  
 Pepsin: Einfluß der Erhitzung 2380.  
 Peptochondrin: Bestandth. des Knorpels neben Chondroitinschwefelsäure 2199; Bild. aus Leimpepton 2201.  
 Pepton: Wärmewerth pro Gramm 259; Unters. 2197; Zers. im thierischen Organismus 2270.  
 Pepton Cornélis: Zus. 2726.  
 Peptone: Wirk. 2198; Verh. bei der Biuretreaction 2550.  
 Peptotoxin: Bild., Wirk. 2198.  
 Perbrombenzol: Bild. durch Bromirung von m-Dinitrobenzol bei Gegenwart von Eisenchlorid 797.  
 Perbromisobutylpropargylamin: Bild. 830.  
 Perchloräthan: Const. 107 f.; Verbrennungs- und Bildungswärme 256; Verh. bei der Chlorirung 790.  
 Perchloräthylen: Verbrennungs- und Bildungswärme 256.  
 Perchlorbenzol: Verbrennungs- und Bildungswärme 256.  
 Perchlormesol: Verh. bei der Chlorirung 790.  
 Perchlors. Anilin: Eig. 873.  
 Perchroms. Baryum: Darst., Eig. 545.  
 Periklas: künstlicher, Bild. 489 f.  
 Periodisches System: Beziehung zu den Atomgewichten der Platinmetalle 87 f., der Elemente 90 f.; der seltenen Erden 93; Beziehung zum Atomvolum 94.  
 Perjoddimethyldiazin: Eig. 861.  
 Permolybdäns. Ammonium: Bildung, Krystallf., Eig. 553.  
 Permolybdäns. Kalium: Bild., Zus., Krystallf., Eig. 553.  
 Permolybdäns. Oxyfluorkalium: Darst. aus Kaliumfluoroxymolybdat 550.  
 Peronospora Schachtii: Verh. gegen Kupfersulfat 2728.  
 Petroleum: Brechungsexponent 312; von Pennsylvania, Verhalten bei der Chlorirung 789; Best. in Terpentinöl 2514; Vork. in Britisch-Indien, Leuchtkraft 2791; Bild. 2793; Best. des Stickstoffgehalts 2795; Versuche, es erstarren zu machen 2796; Raffinerie 2804; siehe auch Erdöl.  
 Petroleumbenzine: Prüf. 2796 f.  
 Petroleumflammen: flache, Leuchtkraft 2791.  
 Pfeffer: Unters. der verschiedenen Sorten während der Vermahlung 2773.  
 Pfefferminzöl: russisches, Unters. 2243; Qualität, Best. 2559.  
 Pflanzen: Sauerstoffentwicklung bei niederen Temperaturen 2202; Fixirung des Stickstoffs 2697.  
 Pflanzenalkaloide: Const. 2087.  
 Pflanzenblutkohle: Anw. 2629.  
 Pflanzenboden: Unters. der flüchtigen Stickstoffverbindungen 2694 f.  
 Pflanzenfaser: Einw. von Salpeterschwefelsäure 2811.  
 Pflanzenfibrin: Wärmewerth pro Gramm 258.  
 Pflanzenöle: Prüf. auf das Vork. im Schweinefett 2802.  
 Pflanzenstoffe: Vork. von Furfurol und Pentaglycosen 2528 f., von Pentosanen 2530 f., von Xylan 2531; Best. der Fettkörper 2553.  
 Pflaumenpectin: Unters. 2180.  
 Phaseolus vulgaris: Verh. bei der normalen Keimung 2206.  
 Phasol: Darst. aus Phaseolus vulgaris 2217.  
 Phenacetin: Unters., Verh. gegen Salpetersäure 885; Wirk. auf den Hämoglobingehalt des Blutes 2291; Prüf. 2516 f.  
 $\beta$ -Phenacetyl- $\alpha,\beta$ -diphenylacrylsäureamid: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1961.  
 $\beta$ -Phenacetyl- $\alpha,\beta$ -diphenylacrylsäureäthylamin: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1962.  
 Phenäthyldioxytetrazotsäure: Bild. 870; Zus., Unters. 1100.  
 Phenäthyldioxytetrazots. Kalium: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1100.  
 Phenäthyldioxytetrazots. Phenäthylamidin: Darst., Eig., Verh., Krystallf. 1100.  
 Phenäthyldioxytetrazots. Silber: Zus., Verh., Eig. 1100.  
 Phenanthren: Verbrennungswärme 251; Ausgangsmaterial für Phenanthridin-unters. 933; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
 Phenanthrenchinon: Anw. zur Demonstration der Complementärfarben bei Vorlesungsversuchen 322; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2261.  
 Phenanthridin: Bildung, Eig., Verh. 934.  
 Phenanthridinbasen: Darst. aus Benzylidenverbindungen 934 f.  
 Phenanthridinmethylhydroxyd: Bild., Eig., Verh. 934.

- Phenanthridinmethyljodid: Bild., Eig., Verh. 934.
- Phenanthridinsynthese: Unters. 932.
- Phenazon, siehe Diphenylenazon.
- Phendimethylmiazin, siehe Dimethylphenmiazin.
- p-Phenetidin (p-Monoamidophenetol, p-Monoamidophenoläthyläther): Oxydationsproducte, Bild. eines rothen Farbstoffs 1437; Prüf. 2516 f.
- 2(n)-p-Phenetyldiazol: Zus., Darst., Schmelzp., Verh., Lösl. 1083.
- Phenisobutylamin: Darst., Identität mit p-Trimethylphenylaminmethan, Verh., Bild. einer Acetylverbindung 862.
- Phen- $\beta$ -methylmiazin, siehe  $\beta$ -Methylphenmiazin.
- Phenmiazinverbindungen: Darst. 1065.
- Phenol: Molekulargewichtsbest. mittelst der Siedepunktserhöhung 119; Best. der molekularen Gefrierpunktsdepression 121; Mischungsvermögen mit Wasser 377; Einw. von Isobutylalkohol 862; Bild. aus dem R-Inosit 1350; Oxydation zu Weinsäure 1382; Verh. gegen Methylchloroform 1422; Verh. gegen m-Mononitrobenzaldehyd 1429; Einw. von Benzotrichlorid 1435; Einw. auf Formaldehyd 1441 f.; Condensation mit Alloximsäure 1913; Wirk. 2328; Best. 2521; Lösl. des Baryumsalzes 2652; Verh. gegen Kresol 2787.
- Phenolamidoxime: Darst. aus Säurenitrilen, Verh. 1183.
- Phenolbaryum: Lösl. 2652.
- p-Phenolbenzoläthan (Oxydiphenyläthan): Eig., Verh. 1425.
- p-Phenolbenzoläthanmethyläther: Darstellung, Eig., Verh. 1425.
- Phenoldiammonium: Eig., Schmelzp., Verh. 1270.
- $\alpha$ -Phenoldicarbonsäure: Darst. 2661.
- Phenoldicarbonsäure-Aethyläther: Darstellung, Eig. von isomeren 2661.
- (1)-Phenol-(3,5)-dimethylpyrazol: Darst. 1073.
- Phenoldisazo-o-toluol: Zus., Bildung, Schmelzp., Verh. 1056.
- Phenole: Einw. von Alkoholen 862; Darstellung aus Tetramethyltriamidodiphenyltolylmethan, Eig. 922; Einw. von Phenylhydrazin 1268; Verh. gegen Phtalylchlorid 1996; Darst. aus Kreosot 2652; Lösl., Anw. als Desinfektionsmittel 2719.
- Phenolglycidäther: Bild. 1396.
- Phenolphtalein: saure Muskelreaction 2279; Wirk. 2408.
- Phenolphtalein-Monoäthyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1546.
- p-Phenolsulfos. Kalium: Einw. von Jodwasserstoff 2510.
- Phenosafranin: Wirk. von Zinnsäure 2824.
- Phenoxäthylamin: Unters., Siedep., Eig. 900.
- Phenoxyacryls. Natrium: Darst., Verh. zweier isomerer Salze gegen das polarisirte Licht 1924.
- $\gamma$ -Phenoxybuttersäure: Bild. 906.
- $\delta$ -Phenoxybutylamin: Darst., Eig. 847.
- $\gamma$ -Phenoxybutyramid: Bild. der Monosulfosäure 906.
- $\gamma$ -Phenoxybutyronitril: Darst., Eig. 847.
- Phenoxyacetal: Zus., Bild., Eig., Siedep., Verh. 1443.
- Phenoxymalonsäure: Bild., Eig., Verh. 1630.
- Phenoxymalonsäure-Aethyläther: Bild., Siedep., Eig., Verh. 1630.
- $\gamma$ -Phenoxypropylamin: Unters., Bild., Eig., Verh. 904.
- $\gamma$ -Phenoxypropylanilin: Bildung, Eig., Verh. 905.
- $\gamma$ -Phenoxypropylbenzamid: Bild., Eig. 904.
- $\beta$ -Phenoxypropylecyanid ( $\gamma$ -Phenoxybutyronitril): Bild., Eig., Verh. 905.
- Phenoxypropylharnstoff: Bild. 904.
- Phenoxypropylphthalaminsäure: Darst., Eig., Verh. 904.
- $\gamma$ -Phenoxypropylphthalimid: Darst., Eig., Verh. 904.
- Phenuvinsäure: Verh., Const. 1994 f.
- Phenylacetamid: Verh. bei der Reduction 1813.
- Phenylacetanilid: Morphotropie 877.
- Phenylacetobenzamid: Bild. beim Erhitzen von Benzonitril mit Phenyl-essigsäure, beim Erhitzen von Phenylacetonitril mit Benzoessäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Phenylacetobutyramid: Bild. beim Erhitzen von Phenylacetonitril mit Buttersäure, Schmelzpunkt (Tabelle) 1599.
- Phenylacetonitril (Benzylcyanid): Einw. von Essigsäure, von Propionsäure, von Buttersäure, von Benzoessäure, von Phenyl-essigsäure, von Phenylpropionsäure (Tabelle), Bild. neben anderen Producten beim Erhitzen von Acetonitril mit Phenyl-essigsäure (Tabelle) 1598.

- $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -acetoxyacrytonsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1919.
- Phenylacetophenylpropionamid: Bild. beim Erhitzen von Phenylacetonitril mit Phenylpropionsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Phenylacetopropionamid: Bild. beim Erhitzen von Phenylacetonitril mit Propionsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Phenylacridin: Unters. der Jodmethyllate, Darst. derselben, Verh. gegen Alkalien 971; Darst. 1004.
- Phenylacridinmethylhydroxyd: Eig., Verh. 972.
- Phenyläthenylamidoxim: Zus., Verh. 1203.
- Phenyläther: Darst. 2653.
- Phenyläthoxybenzidin: Bild. 2650.
- Phenyläthoxylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 724.
- 1-Phenyl-3-äthyl-4-methyl-5-amidopyrazol: Bild., Zus., Verh., Bild. eines Kalisalzes 1493.
- Phenyläthyl - m - nitrobenzenylamidin: Bild. des Jodhydrats, Eig. 868.
- o-Phenyl-p-äthyl-a-oxyisophtalsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Verh. 1950.
- Phenylallylsulfosemicarbazid: Schmelzp. 716 f.
- $\alpha$ -Phenylamido- $\alpha$ -äthylidenglutarsäure-Aethylätherlactam: Bildung, Eig., Schmelzp. 1753.
- Phenylamidoessigsäure - Aethyläther: Eig., Siedep., Verh. 1934.
- Phenylamidoessigsäure-Allyläther: Eig. 1934.
- Phenylamidoessigsäure - Amyläther: Eig., Bild., Verh. 1934.
- Phenylamidoessigsäureanhydrid: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1934.
- Phenylamidoessigsäure - Methyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1933 f.
- Phenylamidomethylcrotonsäure-Methyläther: Ausgangsmaterial für  $\beta$ -Methyl- $\gamma$ -oxychinaldin, Darst. 940.
- Phenylamidopropionsäure: Bestandth. des Eiweiss neben Tyrosin und Skatoleessigsäure 2190.
- Phenylammoniumthiuramsulfür: Untersuchung 696.
- Phenylangelicasäure: Darst., Siedep., Verh. 1909; Verh. 1914.
- Phenylanthracen: Bild. bei der Reaction zwischen Triphenylmethan und Chloroform in Gegenwart von Aluminiumchlorid 805 f.
- Phenylantiglyoxim: Bild. aus seinem Isomeren, Darst., Schmelzp., Eig., Verh. 1256.
- Phenylantiketoximcarbonsäure: Bild. 1140.
- Phenylarabosazon: Bild. 2180.
- Phenylazo- $\alpha$ -äthyl-naphtylamin: Bild., Verh. des Chlorhydrats 948 f.
- Phenylazo- $\alpha$ -äthyl-naphtylaminsulfosäure: Bild., Eig., Verh. 949.
- Phenylazocarbonsäure - Aethyläther: Darst., Verh. 1274.
- Phenylazo- $\alpha$ -chinolin: Bild. durch Oxydation von Phenylhydrazo- $\alpha$ -chinolin, Eig., Schmelzp., Verh. 969 f.
- Phenyl- $\beta$ -azocrotonsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1647.
- Phenylazo- $\alpha$ -naphtol: Einw. auf Diazosulfanilsäure 1300; Verh. gegen Metadiazobenzoessäure 1300.
- $\beta$ -Phenylazo- $\alpha$ -naphtol: Eig., Verh. 1297.
- o-Phenylazo- $\alpha$ -naphtol-m-carbonsäure: Darst., Eig., Lösl., Verh., Färbvermögen 1299.
- p-Phenylazo- $\alpha$ -naphtol-m-carbonsäure: Darst., Eig., Lösl., Färbvermögen 1299.
- Phenylazo-ar-octohydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Bild., Eig., Verh. 958 f.
- Phenylazo-m-oxybenzoessäure: Darst., Verh., Eig. 1061 f.
- ana-Phenylazo-o-oxychinolin: Darst., Verh. 1060.
- m-Phenylazo-o-oxy-ana-methylchinolin: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1060 f.
- Phenylazosalicylsäure: Darst., Verh., Eig. 1061 f.
- Phenylazotetrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh. 950 f.
- Phenylazoxazol (Phenylfurazan): Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1257.
- o-Phenylbenzoessäure: Bild., Verhalten 933.
- p-Phenylbenzoessäure: Bild., Schmelzp., Eig. 1539.
- 1-Phenyl-3-benzolazomethyl-4-benzolazo-5-methylpyrazol: Const., Bild., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1715 f.
- p-Phenylbenzophenon: Unters. 1538; Umwandl. ins Oxim, Reduction 1538 f.
- p-Phenylbenzophenonhydrazin: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1539.
- p-Phenylbenzophenonoxim: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1538; Const. 1539; Verh. bei der Reduction 1539 f.: Eig., Salze des entstehenden Amins 1540.

- p - Phenylbenzophenonoximbenzoyl-äther: Bild., Eig., Schmelzp. 1539.
- (1)-Phenyl-(2)-benzoyl-(3,4)-dimethyl-(5)-pyrazolon: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1656.
- Phenylbenzoylessigsäure: Bild. 1475.
- (1)-Phenyl-(2)-benzoyl-(3)-methyl-(4)-brom-(5)-pyrazolon: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1655 f.
- (1)-Phenyl-(2)-benzoyl-(3)-methyl-(5)-pyrazolon: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1655.
- Phenylbenzylformamidin: Bildung, Schmelzp., Verh. 932.
- Phenylbenzyloxylharnstoff: Darst., Eig. 726.
- Phenylbenzyloxylthioharnstoff: Darst., Eig. 724.
- Phenylbiazoloncarbonsäure - Aethyl-äther: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1121.
- 1 - Phenylbromacetylpyrazol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1073.
- Phenylbrommilchsäure, optisch-active: Darst. 1924.
- Phenylbrommilchs. Cinchonin: Eig., Verh. 1924.
- Phenyl- $\alpha$ -brom- $\beta$ -nitropropionsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Lösl. 1936 f.
- $\gamma$ -Phenyl- $\gamma$ -brom- $\alpha$ -oxybuttersäure: Bildung, Verh. 1917; Bildung, Eigenschaften, Schmelzp., Lösl., Verh. 1918.
- Phenylcarbazinsäure-Aethyläther: Darstellung durch Einw. von Chlorkohlensäureäther auf Phenylhydrazin, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1274.
- Phenylcarbazinsäure-Methyläther: Darstellung, Eig., Lösl., Verh. 1275.
- Phenylcarbazocridin: Darst. durch Condensation 1007.
- Phenylchrysylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 786.
- $\gamma$ -Phenylcroton- $\alpha$ -lacton: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1919.
- Phenylcumyläthan: Vork. in Mineral-schmierölen 2804.
- Phenyldehydropenton: Bild. bei der Destillation von Benzoylpropylalkohol, Siedep., Verh. 650; Bild., Siedep., Verh. 1729.
- (1)-Phenyl-(2,4)-dibenzoyl-(3)-methyl-(5)-pyrazolon: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1655.
- 2 (n)-Phenyl-1 (n)-3-dihydrindazol: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1082 f.
- Phenyldihydro- $\beta$ -naphtotriazin: Darst., Eig., Schmelzp. 1063.
- 1-Phenyl-3,5-dimethylpyrazol: Verh. gegen Wasserstoff 1074.
- Phenyldimethylpyrazolon: physiologische Wirk. 1051.
- Phenyldimethylthiohydantoïn: Eig. 781.
- $\nu$ -Phenyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazolon: Darst., Eig., Salze 735.
- $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ , $\gamma$ -dioxymuttersäure: Bild. 1917; Zers. der freien Säure, Salze 1918.
- $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ , $\gamma$ -dioxymuttersäurephenylhydrazid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1919.
- N-Phenyldiphenyläthophenazoniumhydrat: Bild., Eig., Const. 929.
- Phenyldisazo- $\alpha$ -naphthol: Darst., Eig., Schmelzp. 1300.
- Phenyldisazo- $\alpha$ -naphtholäthyläther: Darstellung, Eig., Schmelzp. 1298.
- Phenyldisazo- $\alpha$ -naphtholmethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1298.
- Phenyldisulfid: Bild. bei der versuchten Darst. des Thiophenylacetessigsäure-Aethyläthers 1444; Bildung, Eig., Schmelzp. 2027.
- Phenyldithiocarbaminsäure: Nichtbeständigkeit 696.
- Phenyldithiocarbaminsäure-Aethylurethan: Schmelzp. 698.
- Phenyldithiocarbaminsäure-Methylurethan: Bild., Eig. 697 f.
- Phenyldithiocarbaminsäure - Sulfanhydrid: Bild., Eig. 697.
- Phenyldithiocarbamins. Ammonium: Bild., Eig., Verh. 696.
- Phenyldithiocarbamins. Baryum: Bild., Verh. 697.
- Phenyldithiocarbamins. Kalium: Bild., Eig. 697.
- Phenyldithiocarbamins. Nickel: Bild., Eig. 697.
- m-Phenylendiamin: Verh. gegen Oenanthol, Acetaldehyd 1013.
- o-Phenylendiamin: Verh. gegen Carbodiphenylimid 882, 883, Carbodi-p-tolylimid 883; Einw. des Chlorhydrats auf Dioxychinon 884; Verh. gegen Benzoïn 984.
- p-Phenylendiamin: Verh. gegen Azobenzol, gegen Indulinfarbstoff 2828.
- p-Phenylendiaminsulfosäure: Darst. 2021.
- Phenylendiazosulfid: krystallographische Unters. 1034 f.
- o-Phenylenkohlens. Natrium: Darst., Eig., Verh. 1950.



- Phenylenthioharnstoff: Bild. 2649.
- Phenyllessigsäure: Einw. von Acetonitril, von Phenylacetonitril, von Benzonitril (Tabelle) 1598, von Diphenylmaleinsäureanhydrid 1937.
- Phenyllessigsäure - Amidoäthyläther: Zus., Bild. 1069.
- Phenyllessigsäure-o-carbonsäure: Verh. gegen Phtalsäureanhydrid 1532.
- Phenyllessigsäure-o-dicarbonsäure: Verh. gegen Phtalsäureanhydrid 1534.
- Phenylfenchylamin: Bild., Eig. 763.
- Phenylfuran: Darst., Eig., Verh. 1256 f.
- Phenylglycin-o-carbonsäure: Anw. zur Darst. von Indigo 2826.
- Phenylglycocoll: Anw. zur Darst. von Indigo 1304 f.; Anw. zur Synthese von Indigodisulfosäure 1309 f.
- Phenylglycolsäure: Verh. gegen Salpetersäure 1924 f.
- Phenylglykuronsäure: Eig., Schmelzp., Salze 1952.
- Phenylglyoxalbenzoïn: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1214; Bild., Verh. 1512.
- Phenylglyoxalindicarbonsäure: Darst., Lösl., Verh. 1705.
- Phenylglyoxylsäure -  $\alpha$  - oxim: Const., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1134.
- Phenylglyoxylsäure -  $\beta$  - oxim: Const., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1134 f.
- Phenylguanazol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1046 f.
- Phenylguanidin: Bild., Salze 691.
- Phenylharnstoff: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1202.
- Phenylhippursäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1934.
- Phenylhippursäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1934.
- $\alpha$ -Phenylhydantoïn: Bild., Zus. 1934.
- Phenylhydrazidoëssigsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1108 f.
- as-Phenylhydrazidoëssigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1936.
- as-Phenylhydrazidoëssigsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1936.
- Phenylhydrazidoglyoxylsäure: Darst. eines dimethylirten Ureïds 740.
- Phenylhydrazin: Einw. auf Biguanid, Bild. der Verb.  $C_8H_9N_5$  684; Verh. des Chlorhydrats gegen Alloxan, Alloxantin 740; Verh. gegen Chlorcholin 969; Verh. gegen Phosgen, gegen Kohlenoxysulfid 1274, gegen Epichlorhydrin 1275 f.; salzartige Verb. mit Oxalessigäther 1291 f.; Giftwirkung gegen Pilze 2351; Anw. zur Identifizierung der Zuckerarten 2532.
- Phenylhydrazin- $\beta$ -carbonsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1653.
- Phenylhydrazinhydrazon: Darst., Eig. 2641.
- Phenylhydrazinacetophenylpyrazolon: Darst., Lösl. 1625 f.
- Phenylhydrazinmethylen-carbons. Diammonium: Darst., Schmelzp., Verh. 1027.
- Phenylhydrazin-Kohlenoxydplatinchlorid: Bild., Eig., salzs. Salz: Bild., Eig. 630.
- Phenylhydrazinpyrazolon: Darst., Eig., Schmelzp. 2641.
- Phenylhydrazinsulfosäure- $\alpha$ -methylpyridylketon: Bild., Unters. 1497.
- Phenylhydrazo- $\alpha$ -chinolin: Bild., Eig., Verh. 969 f.
- Phenyl- $\beta$ -hydrazocrotonsäure - Aethyläther (Acetessigätherhydrazid): Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1646 f.
- Phenylhydrazonacetacrylsäure: Unters., Schmelzp., Salze, Verh. bei der Reduction gegen Bromwasserstoffsäure 1696.
- Phenylhydrazonketophenylpyrazolon-carbonsäure: Darst., Eig. 1293.
- Phenylhydrazonketophenylpyrazolon-carbonsäure-Aethyläther: Darst., Eig. 1292.
- Phenylhydrazonmesoxalestersäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1712 f.
- Phenylhydrazonmesoxalsäure: Darst., Schmelzp. 1713.
- Phenylhydrazonmethenäthendisulfid: Bild., Eig. 665.
- Phenylhydrocumarin: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1913.
- Phenylhydroxylthioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 724.
- $\mu$ -Phenylimidothiazolin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1095.
- Phenylimidothiocarbaminsäure-Methyläther: Krystallf. 668.
- Phenylindazol: Darst. 1082; Unters. seiner Derivate 1084.
- 2(n)-Phenylindazol: Zus., Darst., Siedepunkt, Verh. 1082.
- 2(n)-Phenylindazol-Methyljodid: Zus., Darst., Eig., Verh. 1082.
- $\alpha$ -Phenylindol: Bild. bei der Condensation von Benzyliden-o-toluidin 935;



- Bild. neben o-Methylphenanthridin aus dem Benzyliden-o-toluidin 936.
- Phenylisocrotonsäure: Umwandl. in die isomere  $\alpha, \beta$ -Säure 1907.
- Phenylisophtalsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1944.
- Phenylisoxazol: Darst., Verh., Eig., Schmelzp. 1208.
- Phenylisoxazolcarbonsäure: Bild., Verh. 1798.
- Phenylisoxazon: Darst., Zus., Eig. 1161; Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1220; Bild. 1889.
- Phenylisoxazon - Ammoniak: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1161.
- Phenyljodacetylen: Bild., Verh. 1916.
- N-Phenyl- $\alpha$ -keto- $\gamma$ -oxy- $\beta_1 \alpha_1$ -dimethyl- $\beta_1$  - tetrahydropyridincarbonsäurelacton (Anilidobrenzweinanil): Bildung, Zus. 1973.
- Phenylmercaptol: Verh., Zers., Eig., Schmelzp. 1502.
- Phenylmethenyloxamin: Bild. 932.
- Phenylmethoxylthioharnstoff: Darst., Eig. 724.
- $\nu$ -Phenyl- $\alpha$ -methoxy- $\beta$ -methyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darst., Eig., Salze 733.
- Phenylmethylacrylsäure: Verh. 1914.
- 1-Phenyl-4-methyl-5-äthylpyrazol: Einwirkung von Wasserstoff 1074.
- (1)-Phenyl-(3)-methyl-(4)-benzoyl-(5)-pyrazolon: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1655.
- Phenylmethylbernsteinsäure, isomere: Darst., Schmelzp., Verh. 1970.
- Phenylmethylbernsteinsäurechlorid: Bild., Verh. 1970.
- Phenylmethylcyanbernsteinsäure-Aethyläther: Darst., Verh. 1970.
- Syn-Phenylmethylketoxim: Const., Nomenclatur 1140.
- Phenylmethylenhydrazin: Darst., Eig., Siedep., Verh. 1266 f.
- Phenylmethylphenylazimethylen: Darstellung, Schmelzp., Lösl. 1267.
- (1)-Phenyl-(3)-methylpyrazol: Const., Schmelzp., Verh., Umwandlung in die Mono- und Dicarbonsäure 1071 f.; Unters. 1072; Darst., Eig., Schmelzp., Siedep. 1077 f.; Darst., Verh. des Platinsalzes 1078.
- (1)-Phenyl-(5)-methylpyrazol-(3)-carbon-säure: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1072.
- (1)-Phenyl-(5)-methylpyrazol-(3)-carbon-säure-Methyläther: Eig., Schmelzp. 1072.
- (1)-Phenyl-(5)-methylpyrazol-(3)-carbon-saures Natrium: Eig. 1072.
- (1)-Phenyl-(3)-methylpyrazolon: Const. 1654 f.
- 1-Phenyl-3-methyl-5-pyrazolon: Einw. von Phosphorpentasulfid 1077.
- 1-Phenyl-3-methylpyrrodiazol: Verh. des Platinsalzes 1078 f.
- 1-Phenyl-3-methylpyrrodiazolon: Verh. des Platinsalzes 1078 f.
- Phenylmethylthiohydantoïn: Darst., Eig. 730 f.
- $\beta$ -Phenylmilchsäure: Bild. 1889.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthyläther: Darst. 2653.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylaminsulfosäure A.: Trennung von der Säure B., Salze 2645.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylaminsulfosäure B.: Scheid. von der Isomeren 2654.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylaminsulfos. Ammonium (A.-Säure): Eig. 2645.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylaminsulfos. Natrium (A.): Eig. 2645.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylcarbaminsäure-Aethyläther: Bild., Eig. 706 f.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylcarbaminsäure-Phenyläther: Bild., Eig., Verh. 707.
- Phenyl-naphthylcarbazol: Siedep. 233.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylcarbinol: Bild. neben anderen Producten durch Spaltung von Phenyl- $\alpha$ -naphthylketonnatrium 1474.
- $\beta$ -Phenyl-o-naphthylendiamin: Verh. gegen Benzoin 984, gegen Bromacetonphenon 985.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylformamidin: Bildung. Eig. 931.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylglycolsäure: Bildung, Schmelzp., Verh. 1474.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylketon: Bild. neben anderen Producten durch Spaltung von Phenyl- $\alpha$ -naphthylketonnatrium, Verh. gegen Natrium 1474.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylketonnatrium: Bild., Verh. 1474.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylpinakolin: Bild. neben anderen Producten durch Spaltung von Phenyl- $\alpha$ -naphthylketonnatrium 1474.
- Phenyl- $\alpha$ -naphthylpinakon: Bild. neben anderen Producten durch Spaltung von Phenyl- $\alpha$ -naphthylketonnatrium 1474.
- Phenyl- $\beta$ -naphthylsulfosemicarbazid: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl. 1115 f.
- Phenyl-natrium: Reaktionsgeschwindigkeit mit Methyl-, Aethyl- und Propyljodid 64.

- Phenylnitroäthylen ( $\omega$  - Nitrostyrol): Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1914.
- Phenylnitropropylen: Darst., Schmelzp., Verh. 1914.
- $\mu$ -Phenyl-n-nitrosoimidothiazolin: Zus., Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1095 f.
- Phenyl-nonylharnstoff: Bild., Eig., symmetrischer: Bild., Eig. 842.
- Phenylosazonglyoxalcarbonsäure (Oxybrenztraubensäureosazon): Bild., Eig., Schmelzp. 1625.
- Phenylosazonglyoxalcarbons. Ammonium: Schmelzp. 1625.
- Phenylosazonglyoxalcarbons. Calcium: Bild., Eig., Verh. 1625.
- Phenylosazonglyoxalcarbons. Kalium: Schmelzp. 1625.
- Phenylosazonglyoxalcarbons. Natrium: Schmelzp. 1625.
- n-Phenylosotriazaldehyd: Zus., Darst., Schmelzp., Verh., Lösl. 1109 f.
- n - Phenylosotriazaldehydphenylhydrazon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1110.
- n-Phenylosotriazaldoxim: Zus., Darst., Schmelzp., Verh. 1109.
- n-Phenylosotriazol: Darst., Zus., Eig., Siedep., Schmelzp. 1109.
- n - Phenylosotriazolcarbonsäure: Zus., Darst., Verh. 1107 f.; Darst. 1115.
- n - Phenylosotriazolcarbonsäure-Aethyläther: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1108.
- n - Phenylosotriazolcarbonsäureamid: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl., Verh. 1109.
- n - Phenylosotriazolcarbonsäure-Methyläther: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1108.
- n - Phenylosotriazolcarbons. Baryum: Zus., Eig. 1108.
- n - Phenylosotriazolcarbons. Cadmium: Zus., Eig. 1108.
- n - Phenylosotriazolcarbons. Kalium: Zus., Eig., Verh. 1108.
- n-Phenylosotriazolcarbons. Silber: Verh. 1576.
- n-Phenylosotriazoldicarbonsäure: Eig., Zus., Schmelzp., Verh. 1113.
- n-Phenylosotriazoldicarbons. Cadmium: Lösl. 1113.
- n - Phenylosotriazoldicarbons. Calcium: Eig. 1113.
- n - Phenylosotriazoldicarbons. Mangan: Lösl. 1113.
- n - Phenylosotriazoldicarbons. Silber: Zus., Eig. 1113.
- n-Phenylosotriazoldicarbons. Zink: Lösl. 1113.
- Phenylosotriazolthioamid: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1111.
- n-Phenylosotriazylalkohol: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1110.
- n - Phenylosotriazylamin: Darst., Zus., Eig., Siedep., Lösl., Verh. 1111.
- Phenyloximidoacetonitril: Darstellung, Schmelzp., Eig., Verh. 1257.
- Phenyl- $\beta$ -oxybuttersäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1907.
- $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxybutyro- $\gamma$ -lacton: Bild. 1917; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1918.
- Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäure: Unters. 1917; Umwandlungsproducte 1918.
- Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäureamid: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1920.
- Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäureanilid: Darst., Eig., Lösl. 1920.
- $\gamma$ -Phenyl- $\alpha$ -oxycrotonsäurephenylhydrazid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1919 f.
- Phenyloxyharnstoff: Eig., Verh., Darst. 727 f.
- Phenyloxyhydrocumarin: Darst., Eig., Lösl. 1913.
- Phenyloxythioharnstoff: Darst., Eig., Verh. 726 f.
- Phenyl- $\beta$ -oxyvaleriansäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1907.
- $\mu$ -Phenylpentoxalin: Darst., Zus., Eig., Lösl., Verh. 1067.
- $\mu$  - Phenylpentoxalinferrocyanid: Eig. 1067.
- Phenyl-o-phenylenguanidin: Darst., Eig., Salze 882.
- Phenylphtaleinanhidrid: Bild., Eig., Schmelzp. 1996.
- Phenylpropiobenzamid: Bild. beim Erhitzen von Benzonitril mit Phenylpropionsäure, Schmelzp. (Tabelle) 1599.
- Phenylpropiolsäure: Verh. seiner Ester gegen Alkohol 1595; Verh. bei der Addition von Jod 1915.
- Phenylpropionitril: Bild. neben Benzoessäure beim Erhitzen von Benzonitril mit Phenylpropionsäure (Tabelle), ferner auch neben Essigsäure beim Erhitzen von Acetonitril mit Phenylpropionsäure (Tabelle) 1598.
- Phenylpropionsäure: Einw. von Acetonitril (Tabelle), Einw. von Benzonitril (Tabelle), Einw. von Phenylacetonitril (Tabelle) 1598.

- Phenylpropylcarbinol: Zus., Eig. 650; Bild., Eig. 1729.
- $\beta$ -Phenylpropylendiamin: Darst. 828.
- Phenylpropylen -  $\psi$  - sulfosemicarbazid: Eig., Verh., Salze 717.
- 2-Phenyl- $\beta$ -pyrazol: Eig., Schmelzp., Siedep. 1705 f.
- 1-Phenylpyrazolcarbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1073.
- (1)-Phenylpyrazol-(3)-carbonsäure: Darstellung, Verh. 1072; Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1078.
- (1)-Phenylpyrazol-(5)-carbonsäure: Darstellung, Schmelzp. 1072.
- 1-Phenylpyrazolcarbons. Silber: Eig., Verh. 1073 f.
- (1)-Phenylpyrazol-(3,5)-dicarbonsäure: Darst., Schmelzp., Verh. 1072.
- (1)-Phenylpyrazol-(3,5)-dicarbonsäurediamid: Schmelzp. 1072.
- (1)-Phenylpyrazol-(3,5)-dicarbonsäuredimethyläther: Schmelzp. 1072.
- Phenylpyrazolidin: Bild., Eig., Verh. 970.
- 1-Phenyl-3,5-pyrazolidon: Bild. 971.
- Phenylpyrazolin: Bild., Verh. 970.
- Phenylpyrazolindicarbons. Silber: Verh. 1576.
- 1-Phenylpyrazolketonsäure: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1073.
- 1-Phenylpyrrodiazol: Verh. des Platinsalzes 1078 f.
- Phenylsemisulfocarbaminsäure: Nichtisolirbarkeit 1273.
- Phenylsemisulfocarbamins. Ammonium: Bild., Eig., Lösl. 1273.
- Phenylsemisulfocarbamins. Phenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1273.
- Phenylsenfö: Bild. 697; Verh. gegen o-Amidobenzamid 1837.
- Phenylsulfamins. Anilin: Bild. 2032.
- Phenylsulfocarbamins. Phenylhydrazin: Bild. bei der Darst. von Thiophen, Eig., Schmelzp., Verh. 1359.
- Phenylsulfonaceton: Verh., Zers. 1502.
- Phenylsulfonsulfonal: Verh. gegen Kalilauge, Wirk. auf Thiere 1447; Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1448.
- Phenylsynglyoxim: Darst., Bild. eines Diacetats 1257 f.
- Phenylsynketoximcarbonsäure: Bildung 1140.
- Phenyltetramethylendibromid: Bildung, Eig. 651.
- Phenyltetramethylenglycol: Bild., Eig. 651; Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1730.
- Phenyltetramethylenoxyd: Bild. 651.
- $\mu$ -Phenylthiazolin: Verh. 828; Bild. 835.
- Phenylthiocarbimid: Darst. 717 f.; Einwirkung von Essigsäure 719; Zwischenreaction mit Essig- resp. Propionsäure 719 f.
- Phenylthioharnstoff: Bild. 713.
- Phenylthiosalicylsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1526.
- Phenylthiosalicylsäure - Aethyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 1526 f.
- Phenylthiosalicyls. Ammonium: Lösl., Eig. 1526.
- Phenylthiosalicyls. Kalium: Eig., Lösl. 1526.
- Phenylthiosalicyls. Silber: Lösl. 1526.
- Phenylthionaminsäure: Bild. 873.
- Phenylthiouranilidoessigsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1934 f.
- Phenyl-o-toluyllenguanidin: Bild., Darst. von Salzen 884.
- Phenyltolyläthan: Vork. in Mineral-schmierölen 2804.
- Phenyl-o-tolyläther: Darst. 2653.
- Phenyl-p-tolyläther: Darst. 2653.
- Phenyl-p-tolyldihydro-p-tolutriazin: Darst. 1063.
- n-Phenyltriazolcarbonsäure: Verh. des Triazolringes 1114.
- Phenyltri- $\beta$ -naphthylharnstoff: Bildung, Eig. 707 f.
- Phenyluramidoessigsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1934.
- Phenyluranilidoessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1935.
- Phenyluranilidoessigsäure-Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1935.
- Phenylxylyläthan: Vork. in Mineral-schmierölen 2804.
- Phlobaphenen: Unters. 2209.
- Phloretin: Verh., Eig., Schmelzpunkt, Verh. seiner Lösungen bei Thieren 2313.
- Phloretinsäure: Verh. 2313.
- Phlorhizin: Verh. seiner Lösungen bei Thieren 2313 ff.
- Phloridzin: Nachw., Verh. im Organismus 2313.
- Phloridzindiabetes: Unters. 2313 f.
- Phloridzinharn: Zuckergehalt 2313 f.
- Phloroglucin: Verh. gegen Phenylhydrazin 1294; Condensation mit Alloximsäure 1913; Verh. 2313.
- Phosgen: Einw. auf Benzylamin 702.
- Phosphate: Darst. von Phosphor 2628; Aufschließen fluorhaltiger 2629.

- Phosphatglas: Eig. 2678.  
Phosphide: Einw. von Fluor 401.  
Phosphor: Gleichgewichtsercheinungen, Const. 28 f.; Atomgewicht 79; Wärmebild. durch Compression 99; Energieänderung beim Uebergang in die allotrope Form 115; Volumänderung beim Schmelzen, Verh. von flüssigem und festem, Verhältniß der Volumina beim Schmelzpunkte 152; Einw. von Fluor 399; Existenz verschiedener krystallinischer Modificationen 434; Verb. mit Schwefelsäureanhydrid 438, mit Schwefel 441 f.; Verb. mit Bor 462; Doppelverb. mit Iridium 636; Best. im Roheisen, im Stahl 2446; colorimetrische Best. im Eisen 2447; densimetrische Best. im Roheisen 2447 f.; Best. 2474, 2488; elektrische Gewg. 2628; Darst. aus Phosphaten 2628 f.  
Phosphor, rother: physikalische Unterscheidung vom gewöhnlichen, Const. 28 f.; Wärmebild. durch Compression 99; Verh. gegen Fluor 399.  
Phosphorbor (Borphosphid): Darst. 462.  
Phosphorborsäure: Darst. 466.  
Phosphordichlormuconsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Krystallform 1740; Zus., Eig. 1741.  
Phosphorduodeciwolframsäure: Darst., Krystallf., Eig. 554 f.; Bild., Eig. von Baryum-, Silber-, Kalium- und Ammoniumsalz, Vergleich mit der Phosphormolybdänsäure 555 f.  
Phosphorescenz: Intensitätsgesetze des von phosphorescirenden Körpern ausgestrahlten Lichtes, Unters. an der Balmain'schen Leuchtfarbe 354; Phosphorescenzspectra von Lithiumverbindungen 354 f.  
Phosphorige Säure, siehe Phosphortrioxyd.  
Phosphorigsäurediamid: Darst., Eig. 437.  
Phosphorigs. Baryum, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs. Blei: Eig., Bildungswärme 441.  
Phosphorigs. Blei, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs.-salpeters. Blei [Doppelsalz  $\text{P O}_3 \text{ Pb H} \cdot \text{Pb}(\text{N O}_3)_2$ ]: Bild., Eig. 441.  
Phosphorigs. Calcium, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs. Diammonium: Darst., Eig. 437.  
Phosphorigs. Kupfer, saures: versuchte Darst. 441.  
Phosphorigs. Lithium, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs. Magnesium, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs. Natrium, saures: Bild. aus pyrophosphorigs. Salz 439.  
Phosphorigs. Salze (Phosphite): Unters. 440.  
Phosphorigs. Strontium, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs. Thallium, saures: Eig., Darst. 440.  
Phosphorigs. Zink, saures: versuchte Darst. 441.  
Phosphorkupfer (Kupferphosphid,  $\text{Cu}_3\text{P}$ ): Bild. durch Umwandlung aus  $\text{Cu}_5\text{P}_2$  567.  
Phosphorkupfer (Kupferphosphid  $\text{Cu}_5\text{P}_2$ ), krystallisirtes: Darst., Krystallform 566 f.  
Phosphormolybdäns. Salze: Best. von Verb. mit Aepfelsäure durch das Drehungsvermögen 361.  
Phosphoroxfluorid: Einw. von Fluor 401.  
Phosphorpentachlorid: Einw. von Fluor 400.  
Phosphorpentafluorid: Einw. von Fluor 400 f.  
Phosphorpentoxyd: Einw. von Phosphortrichlorid 443 f.  
Phosphorsäure: des Bodens, Verh. gegen Eisenhydroxyd 488; Trennung vom Quecksilber aus seinen Salzen 594; Best. in Superphosphaten, in Mineraldüngern 2241, in Thomasschlacken 2441 f., 2442; Best. 2475; Trennung von Metallen bei Gesteinsanalysen 2478; Unters. des Lösungsvermögens für Silicate 2479; Best. in Handelsdüngern 2552; Best. in ihren verschiedenen Löslichkeitsgraden, in Phosphaten, Thomasschlacke, Superphosphaten 2564; Best. in Weinen 2579; Einfluss der Düngung auf den Ertrag der Zuckerrüben 2700.  
Phosphorsäure - Aethyldimethyläther: Darst., Verh. 1598.  
Phosphorsäureanhydrid: Einw. von Fluor 400, von Fluorwasserstoff 444.  
Phosphorsäureester: Verh. bei der Verseifung 1591.  
Phosphorsäure - Methyldiäthyläther: Darst., Eig. 1593.  
Phosphorsäure - Methyldibenzyläther;

- Darst., Eig., Verh. bei der Verseifung 1593.
- Phosphorsäure - Tribenzyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1593.
- Phosphors. Ammonium: Wirkung als Dünger, Verh. gegen Gyps 2701.
- Phosphors. Ammonium - Magnesium: Bild. von Mischkrystallen 9; Krystallisation mittelst Wechselersetzung 379.
- Phosphors. Calcium (primäres, Monophosphat): Zus., Eig., Darst., Spaltung 487.
- Phosphors. Calcium (secundäres, Diphosphat): Uebergang des amorphen Niederschlages in den krystallinischen Zustand 380; Bild. 487 f.
- Phosphors. Calcium (tertiäres): Unters., Zus. 487; Verh. gegen Kohlensäure und Eisenhydroxyd 488.
- Phosphors. Calcium (Tetracalciumphosphat): Wirk. als Düngemittel 2704.
- Phosphors. Kupfer, basisches (Libethenit): Einw. von Wasser auf dasselbe 562; Eig. 564.
- Phosphors. Luteorhodium: Zus., Verh. 642.
- Phosphors. Natrium (secundäres): Verh. gegen Kobalt- und Nickelsalze 533.
- Phosphors. Phenylazotoluol: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1057.
- Phosphors. Quecksilberoxyd: Darst., Eig. 592.
- Phosphors. Quecksilberoxydul, normales: Darst. 594.
- Phosphors. Quecksilberverbindungen: Nachw. der Analogie mit arsensauren Verbb. 592 ff.
- Phosphors. Salze (Phosphate): Einw. von Fluor 401; alkalische: Verh. zu Kobalt- und Nickelsalzen 533; Eisen und Aluminium enthaltende, Anal. 2552; Vork. der löslichen in Superphosphaten 2701.
- Phosphors. Toluolazophenol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1056.
- Phosphors. Zink: Eig., Verh. 2492.
- Phosphorsulfoxyd: Verh. gegen Phosphortrioxyd 436.
- Phosphortrichlorid: Einw. von Fluor 400.
- Phosphortrioxyd: Verh. gegen Licht und Brom 435 f.; gegen Jod, Salzsäure, Schwefel, Selen 436; gegen Schwefelsäureanhydrid, Schwefelsäure, Chlorschwefel, Ammoniak und substituierte Ammoniake, phosphorige Säure, Stickstoffperoxyd, Phosphor-pentachlorid und -trichlorid 437; Verbindung mit Schwefelsäureanhydrid 437 f.
- Phosphorwasserstoff: Verb. mit Borbromid 461 f.; Verh. gegen Siliciumbromoform, Comprimierung 470; Verh. gegen Siliciumchlortribromid 472.
- Phosphorwolframsäure: Unters. 554.
- Phosphorwolframs. Baryum: Bild. aus dem phosphorwolframs. Silber - Baryumsalz 556.
- Phosphorwolframs. Kalium: Bild. 556.
- Phosphorwolframs. Salze: Unters. 554.
- Phosphorwolframs. Silber - Baryum: Bild. 556.
- Photoanethol: Bild., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1440; Condensationsproduct mit Nitrobenzaldehyd 1441.
- Photochemie: photochem. Reactionen 366.
- Photoelektricität: Versuche mit verschiedenen Metallen 299.
- Photographie: des Spectrums in seinen Farben, Darst., Verh. 368; Zusammenhang der Farben mit der Absorption 368 f.; Sensibilisatoren, Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten 369 f.; Verhalten des latenten Bildes 2845 f.; Telegraphie des Bildes, photographische Lichthöfe 2847; von Luftwellen, Schallwellen, elektrischer Schwingungen, mit Hülfe des elektrischen Funkens, abfallender Wassertropfen, Photoelektricität, des Netzhautbildes im Käferauge, Elektrotachyskop, Cirrus-Wolken, in Beziehung zur Meteorologie, zur Astronomie, Photogrammetrie, Mikrophotographie 2847; Darst. orthochromatischer Platten, Absorption und Empfindlichkeit sensibilisierter Platten, Naphtalinblau als Sensibilisator, orthochromatische Effecte, Photographie mit Eosincolloidum 2848; Eikonogenpatronen, Normalentwicklungsmethoden, Abschwächer, Eikonogenentwickler, Rapidentwickler „Crystallos“, Hydrochinonentwickler, Pyrohydrochinonentwickler, Zusatz von Resorcin zum Hydrochinonentwickler, Pyrogallolentwickler, Naphtalinderivate als Entwickler 2849; Brenzcatechinentwickler, Brenzcatechin - Soda-Aetzkalientwickler, Quecksilberverstärkung, Behandlung von Negativen zur Verstärkung, Einstaubverfahren, Abschwächung der Negative, Abschwächer, biegsame photographische



- Platten „Films“, Emulsionshäute, Bromsilbergelatineschicht nach Patent Opal Cards, Trockenplatten, Chlorsilbergelatineemulsionen 2850 f.; Zusatz von Terpentinöl zum Hydrochinonentwickler, Hydroxylaminentwickler, Copien auf Eisenpapier, Retouchirmittel 2851 f.; Apparat zur Entwicklung photographischer Platten ohne Benutzung der Dunkelkammer, Best. der Empfindlichkeit photographischer Platten mittelst des Spectrophys, Erythrosinplatten, photographische Unters. mit geschmolzenem Bromsilber 2852; Vacuumspectroph, Unters. des Wasserstoffspectrums, Hydrochinonmonosulfosäure und ihre Salze als photographische Entwickler, Empfindlichkeit der Silbereosinplatten 2853; Eikonogen als Entwickler 2853 f.; Hydrochinon-Potasse-Entwickler, Guajacol als Entwickler, Const. organischer, photographischer Entwickler, Lithiumcarbonat als Beschleuniger bei der Entwicklung mit Pyrogallol 2854; Beziehungen zwischen photographischen Negativen und ihren Positiven, Verh. derselben, Primulin - Kallityppprocess 2855; Darst. farbiger Scheiben für Dunkelkammerbeleuchtung, Spectrum in den natürlichen Farben, Erzeugung auf photographischem Wege 2856 f.; farbige Photographie; Photographie in natürlichen Farben 2657; Heliochromie, Reproductionsverfahren mittelst flüssigem Schwefel 2858.
- Phtalaldehydsäure: Unters. 1901; Einwirkung von Cyankalium 1904.
- o-Phtalaldehydsäure: Bild. 678.
- as-Phtalamid: Bild., Löslichkeit, Eig., Schmelzp., Verh. 1577.
- Phtalanil: Bild. bei der Darst. von Anilidopropylphtalimid 828.
- Phtaldiamid: Einw. von Kaliumhypobromit 1942.
- Phtaleincarbons. Kalium: Bild., Eig., Lösl. 1996.
- Phtaleine: Unters. 1995.
- Phtaleingruppe: Darstellung von Farbstoffen aus Dioxybenzoylbenzoësäure 2836 f.
- Phtalidylhydrazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1902 f.
- Phtalimid: Einw. von Kaliumhypobromit 1941.
- as-Phtalimid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1577 f.
- Phtalimidkalium: Verh. gegen Chlorobromide 827; Einw. auf  $\gamma$ -Monobrompropylphenyläther 904.
- $\beta$ -Phtalimidoäthylmalonsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp. 1723.
- Phtalimidoanhydrid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1578.
- Phtalimidoisäthionsäure: Darst., Eig., Verh. 836.
- $\gamma$ -Phtalimidopropylmethylmalonsäure - Aethyläther: Bild. 1721.
- as-Phtalimidsilber: Bild., Eig., Lösl. 1577.
- Phtalocyanessigäther: Lösl., Schmelzp., Verh. 1607.
- Phtalsäure: Verh. gegen Chlorwasserstoffsäure 1756; Darst. durch Oxydation von Naphtalin 2660.
- Phtalsäureanhydrid: Verh. gegen Dicyanäthyl 671; Condensation mit Diphenylamin 1004, mit Diphenylmphenylendiamin 1006; Verh. gegen Chloralammoniakverb. 1444, gegen Cyankalium 1756; Einw. auf Amidoterpen 1938.
- Phtalsäure-Naphtyläther: Unters. 1996.
- Phtalsäuresulfonid: Unters. 2060.
- Phtalylchlorid: Darst., Einwirkung von trockenem und wässrigem Ammoniak 1577.
- o-Phtalyldirectseconin: Eig. 2105.
- o - Phtalyldirectseconin - Dimethyläther: Eig. 2105.
- Phtalylhydroxylamin: Bildung, Unters. 1759.
- Phtalylisoëconin - Methyläther: Darst. 2663.
- Phtalyltaurin (Phtalimidoisäthionsäure): Darst., Eig., Verh. 836.
- Phyllocyanin: Verh. 2212.
- Phylloxanthin: Verh. 2212.
- Phylloxera vastatrix: Vertilgung durch Schwefelkohlenstoff 2720.
- Phytolaccatoxin: Unters., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Zus. 2218.
- Phytosterin: Darst. aus den Samen von *Pisum sativum* 2217.
- Picen: Siedep. 234; Darst. aus Naphtalin, Eig. 775.
- $\alpha$ -Picolin: Affinitätsgröße 73.
- $\beta$ -Picolin: reines, Darst., Verh. gegen Benzaldehyd, Isomerie 856.
- $\beta$ -Picolinbetaïn: Bild., Eig., Eig., Verh. des Chlorplatinats 1615.
- $\beta$ -Picolinbetaïnäthylätherchlorid: Darstellung, Eig., Platinsalz 1616.
- Picolinsäure: Bild. 1771.
- Picolintetracarbonsäure: Bild. neben

- der Tricarbonsäure bei der Oxydation von  $\alpha, \gamma$ -Dimethylchinolin 964.
- Picolintricarbonsäure: Bildung bei der Oxydation von  $\alpha, \gamma$ -Dimethylchinolin, Eig. 964; Bild. durch Oxydation von Aniluvitoninsäure, Verh., Eig., Verh. bei der Oxydation 965.
- $\alpha$ -Picolyalkin: Darst., Eig. 850.
- Pikraminsäure: Bild. neben Nitrodiamidophenol durch elektrolytische Reduction 652.
- Pikrinsäure: Reduction auf elektrolytischem Wege 652; Einw. von Cyanzink 669; Bromirung 797.
- Pikrins. Aethylen-o-tolyldiamin: Eig. 898.
- Pikrins. Aethylthiosinamin: Eig. 716.
- Pikrins. Allylformamidindisulfid: Bild., Eig. 715.
- Pikrins. Amidoäthylphenylacetat: Zus., Eig., Schmelzp. 1069.
- Pikrins. Azobenzoltrimethyltetrahydrochinolin: Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1315.
- Pikrins.  $\mu$ -Benzyloxazolin: Zusammensetzung, Schmelzp. 1069.
- Pikrins.  $\mu$ -Benzylpentoxazolin: Zus., Eig., Schmelzp. 1070.
- Pikrins. Carbanilamidothiophenol: Eig., Schmelzp. 1038.
- Pikrins. Chlorbutylamin: Eig. 848.
- Pikrins.  $\beta$ -Chlorchinaldin: Eig., Schmelzpunkt 990.
- Pikrins.  $\mu$ -Cinnamenyloxazolin: Zus., Eig., Schmelzp. 1070.
- Pikrins.  $\mu$ -Cinnamenylpentoxazolin: Zus., Eig., Schmelzp. 1071.
- Pikrins. Cumaron: Darst. 2652.
- Pikrinsaures Diäthyl- $\psi$ -thiosinamin: Schmelzp. 716.
- Pikrins. Diamidoäthylsulfid: Eig. 835.
- Pikrins. Diamidoäthylsulfon: Eig. 837.
- Pikrins. Diamidoäthylsulfoxyd: Eig. 835.
- Pikrins. Diamidoapion: Eig. 1410.
- Pikrins. Dihexyldiamylphenanthrolin: Darst., Eig., Verh. 1013.
- Pikrins. Dimethylcarbazol: Bild., Eig. 917.
- Pikrins. Dimethyldiazin: Eig. 861.
- Pikrins.  $\beta$ - $\beta$ -Dimethyldipyridyl: Eig. 859 f.
- Pikrins. 3,5-Dimethylpyrazol: Eig. 1075.
- Pikrins. Diphenylenazon: Eig., Schmelzpunkt, Darst., Verh. 1054.
- Pikrins.  $\beta$ -Dinaphtylenoxyd: Eigenschaften, Schmelzp. 1431.
- Pikrins. Disuccinimidodihydroxamsäure: Eig., Schmelzp., Verh. 1186.
- Pikrins. Guanidin: Bild., Eig., Verh. 690.
- Pikrins. Hexamethyltriamidotriphenylsulfenchlorid: Eig., Lösl. 2043.
- Pikrins.  $\beta$ -Methyl- $\mu$ -cinnamenyloxazolin: Zus., Eig., Schmelzp. 1070 f.
- Pikrins.  $\alpha$ -Methyl-m-methyltetrahydroperi-chinimidazol: Eig. 944.
- Pikrins.  $\beta$ -Methyl-( $\mu$ )-m-mononitrophenyloxazolin: Zus., Eig., Schmelzp. 1068.
- Pikrins.  $\alpha$ -Methylnaphtalin: Schmelzp. 778.
- Pikrins.  $\beta$ -Methylnaphtalin: Schmelzp. 778.
- Pikrinsaures p-Methylphenanthridin: Schmelzp. 936.
- Pikrins. n-Methylthiazolinhydrazin: Eig. 1093.
- Pikrins. Methyl- $\psi$ -thiosinamin: Eig. 716.
- Pikrins. m-Monoamido- $\alpha$ -hexyl- $\beta$ -amylchinolin: Eig., Schmelzp. 1014.
- Pikrins.  $\gamma$ -Monoamidopropylbenzoat: Zus., Eig., Schmelzp. 1067.
- Pikrins. Monochlor- $\beta$ -methylnaphtalin: Eig. 780.
- Pikrins. m-Mononitro- $\alpha$ -hexyl- $\beta$ -amylchinolin: Eig., Schmelzp. 1014.
- Pikrins. ( $\mu$ )-m-Mononitrophenyloxazolin: Schmelzp., Eig. 1068.
- Pikrins.  $\mu$ -m-Mononitrophenylpentoxazolin: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1069.
- Pikrins. Nicotin: Eig., Schmelzp., Lösl. 2091.
- Pikrins. Nitrosotrimethyltetrahydrochinolin: Bild., Eig., Verh. 1315.
- Pikrins. Pentamethyltetrahydrochinolin: Darst., Eig., Verh. 1316.
- Pikrins.  $\nu$ -Phenyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon: Eig. 735.
- Pikrins.  $\nu$ -Phenyl- $\alpha$ -methoxy- $\beta$ -methyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Bild., Eig. 734.
- Pikrins.  $\mu$ -Phenylpentoxalin: Zus., Eig., Schmelzp. 1067.
- Pikrins. Phenylpropylen- $\psi$ -sulfosemicarbazid: Schmelzp., Verh. 717.
- Pikrins.  $\mu$ -Phenylthiazolin: Eig., Verh. 835 f.
- Pikrins.  $\beta$ -Picolin: Schmelzp. 856.
- Pikrins. Piperazyldihydrazin: Eig. 855.
- Pikrins. Piperyl- $\psi$ -thiosinamin: Schmelzpunkt 716.
- Pikrins. Propylthiosinamin: Eig. 716.



- Pikrins. Pyridinbetaïn: Bildung, Eig., Schmelzp. 1613.
- Pikrins. Pyridinhydroxymethylen: Eig. 846.
- Pikrins. Selenodiäthylanilin: Schmelzp. 877.
- Pikrins. Selenodimethylanilin: Eig. 877.
- Pikrins. Selenophthalimidin: Bild., Eig. 676.
- Pikrins. Succinimidoxim: Schmelzpunkt 1184.
- Pikrins.  $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 735.
- Pikrins.  $\nu$ -p-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 735.
- Pikrins.  $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 734.
- Pikrins.  $\nu$ -p-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 734.
- Pikrins. Tribenzylamin: Krystallf. 920.
- Pikrins. Tribenzylhydroxylamin: Krystallform 1245.
- Pikropodophyllin: Unters. 2237.
- Pikropodophyllinsäure: Unters. 2237.
- Pikrotoxinsäure: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Silbersalz 2159.
- Pikryl-o-amidophenol: Darst., Schmelzpunkt, Verh. gegen Alkalien 863.
- Pikryl-p-amidophenol: Darst., Schmelzpunkt 863.
- Pikryl- $\alpha$ -azonaphtalin: Eig., Schmelzp., Lösl. 1289.
- Pikryl- $\beta$ -azonaphtalin: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1289 f.
- Pikryl-p-bromphenylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1283.
- Pikryl-m-chlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1285.
- Pikryl-p-chlorazobenzol: Darstellung, Schmelzp., Eig. 1279.
- Pikrylchlorid: Einw. auf Amine in Gegenwart von Alkalien 863; Einw. von Piperidin 965.
- Pikryl-m-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1285.
- Pikryl-o-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Schmelzp. 1272.
- Pikryl-p-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1278 f.
- Pikryldiphenylamin: Darst., Schmelzp. 863.
- Pikrylmethylanilin: Darst., Schmelzp. 863.
- Pikryl- $\alpha$ -naphtylamin: Darst., Schmelzp. 863.
- Pikryl- $\alpha$ -naphtylhydrazin, rothe, krystallisirte, stabile Modification: Darst., Eig., Verh., Lösl. 1288 f.
- Pikryl- $\alpha$ -naphtylhydrazin, gelbe, amorphe, labile Modification: Darst., Verh. 1289.
- Pikryl- $\beta$ -naphtylhydrazin, rothe, krystallisirte, stabile Modification: Eig., Lösl., Verh. 1289.
- Pikryl- $\beta$ -naphtylhydrazin, gelbe, amorphe, labile Modification, Verh., Unters. 1289.
- Pikrylnaphtylhydrazine: Darst., Eig., Verh. 1288.
- Pikryl- $\beta$ -naphtylhydrazine: Darst. 1289.
- Pikrylnitro-m-chlorazobenzol (Tetra-nitro-m-chlorazobenzol): Darst., Eig., Lösl. 1285 f.
- Pikrylpiperidin: Darst., Schmelzp. 863; Darst., Eig., Verh. 966.
- Pikrylsulfanils. Natrium: Darst., Eig. 863.
- Pillen: Best. von Santonin 2549.
- Pilocarpin: Wirk. 2328; Verh. 2545.
- Pilzculturen: Verh. in Bernsteinsäure 1667.
- Pilze, niedere: Verh. gegen verschiedene anorganische Stickstoffverbindungen 2351.
- Pimelinsäure: Bild., Unters. 1749.
- Pimelinsäure, normale: Darst., Verh. 1781.
- Pimelinsäure-Aethyläther: Bild., Siedep. 1781.
- Pimelinsäuren, substituirte: Leitfähigkeit 69 f.
- Pimelins. Ammonium: Bildung, Eig. 1749.
- Pimelins. Baryum: Eig. 1750.
- Pimelins. Blei: Eig. 1750.
- Pimelins. Cadmium: Eig. 1750.
- Pimelins. Calcium: Eig. 1750.
- Pimelins. Kupfer: Eig. 1750.
- Pimelins. Nickel: Eig. 1750.
- Pimelins. Silber: Eig. 1750.
- Pimelins. Strontium: Darst., Eig., Lösl. 1684; Eig. 1750.
- Pimelins. Zink: Eig. 1750.
- Pinakon: Bild. bei der Einw. von Kaliumpermanganat auf Dimethylisopropylcarbinol 1345; Eig. 1499 f.
- Pinen: Verbrennungs- und Bildungswärme des Kohlenwasserstoffs, des Chlorhydrats 256; Verh. gegen Brom 763 f.; Const. 774.
- Pinendibromid: Bild., Eig., Umwandl. in Cymol 764.
- Pinenphtalaminsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1938.
- Pinenphtalamins. Silber: Eig., Zus. 1938.

- Pinenphtalimid: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1938.
- Pinit: Zers. durch Salpetersäure, Verh. der Nitroverb. gegen Fehling'sche Lösung 1323; Darst., Schmelzpunkt, Verh. gegen Jodwasserstoffsäure, Uebergang in Inosit 1349 f.; Drehungsvermögen und Schmelzp. nach zwei verschiedenen Autoren 1351; Isomerie mit Bornesit 1352.
- Pinolhydrat: Bild. 774 f.
- Pipicolylalkin: Bild., Eig., Verh. 850 f.; Bild. eines Benzoësters und dessen Chlorhydrat, Verh. gegen Natriumnitrit 851.
- Piperazin: Unters. 854; Darst. 1071; vergleichende Unters. mit Spermin 2151.
- Piperazindiphenolat: Bild., Eig. 854.
- Piperazinhydrochinon: Bild., Eig. 854.
- Piperazyldihydrazin: Bild., Eig. 855.
- Piperazyldithiocarbamins. Piperazin: Bild., Eig., Verh. 854 f.
- Piperazyloxaminsäure-Aethyläther: Bildung, Eig. 854.
- Piperidin: Verh. gegen Bromäthylphtalimid 836, 899, gegen Jodwasserstoffsäure 848; Verh. seiner Derivate gegen Oxydationsmittel 965; Einw. auf Pikrylchlorid 965 f., auf Benzolsulfonchlorid 966; Umwandl. in Isatinblau, Verb. mit Mono- und Dibromisatin 1317; Darst., Schmelzp. des Golddoppelsalzes 2111.
- Piperidinbromisatin (Dibromisatinsäurepiperidid): Darst., Eig., Lösl., Verh. 1319.
- Piperidincarbonsäure: Darst., Golddoppelsalz, Schmelzp., Verh. 2146; Bild. 2148.
- Piperidinsäure ( $\gamma$ -Amidobuttersäure): Bild., Verh. 1723.
- $\alpha$ -Piperidinsäure (Pipicolinsäure): Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1723.
- Piperidinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- o-Piperidylthiocarbanilid: Bild., Eig. 849.
- Piperonal: Verh. 2012.
- Piperonalaldoxim: Zus., Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1191.
- Piperonalphenylhydrazon: Zus., Eig., Verh., Schmelzp., Lösl. 1190 f.
- Piperonenylamidoxim: Darst., Schmelzpunkt, Lösl. 1191.
- Piperonenylazoximäthenyl: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl. 1191.
- Piperonylacrylsäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 2010.
- Piperonylacrylsäure-Methylketon: Bild., Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1468.
- Piperonylacrylsäure - Methylketonhydrazon: Zus., Eig., Krystallf. 1468.
- Piperonylacrylsäure - Methylketoxim: Eig., Schmelzp. 1468.
- Piperonylketonsäure-Methyläther: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1227.
- Piperonylketonsäureoxim (Dioxymethylenphenyloximidoessigsäure): Darst., Zus., Verh. 1226 f.
- Piperonylketonsäureoxim - Methyläther: Zus., Schmelzp., Lösl. 1227.
- Piperonyloin: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2013.
- Piperonylsäurenitril: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1191.
- Piperylbisguanid: Bild., Zus., Verh. 684; Bild., Eig., Verh., Bild. des neutralen, schwefels. Salzes, Eig., Bild. des sauren, schwefels. Salzes, Eig., Eig. des Chloraurats, des Chloroplatinats 686.
- Piperylbisguanidkupfer: Bild., Eig. 684 f.
- Piperylthiosinamin: Darst., Eig. 716.
- Piperyl -  $\psi$  - thiosinamin: Verh., Eig. 716.
- Piperyl -  $\psi$  - thiosinamin - Jodmethylat: Eig. 716.
- Pipette: Kugelhahnpipette, Anw. 130; für Quecksilber 2587.
- Plasmolyse: Vork., Erklärung 186.
- Platin: Atomgewicht 79; Ausdehnung für die Prüf. der Luftthermometer 225; Widerstandsthermometer: Einstellung nach der Siedepunktsbest. des Schwefels 234; Best. der elektromotorischen Kraft mit Cadmium 289; Einw. von Nitrosylchlorid 428, des Fluors 614; Darst. und Unters. bromhaltiger Doppelverb. 616; jod- und stickstoffhaltige Verb., Bild., Eig. 617 f.; elektrolytische Trennung von Gold, von Cadmium, von Quecksilber, von Silber 2401; Best. 2506; reines, Darst., Eig. seiner Legierungen, Legierung mit Iridium, Rhodium, mit Gold zur Herstellung von Tiegeln und Schalen 2612.
- Platinchlorid: Einw. von Baryumsuperoxyd 485.
- Platinhydroxyd: Einw. auf Parawolframate 632, auf normales Wolframat 632 f.
- Platinid: Legierung, Darst. 2613.
- Platinlegierungen: thermoelektrische Eig. 228.
- Platinmetalle: Atomgewichte und ihre

- Anordnung im periodischen System 87 f.
- Platinnatrium: Darst. 521.
- Platinnitrosojodkalium: Zus., Darst. 618.
- Platino-1-phenyl-3,5-dimethylpyrazol: Darst., Zus., Eig. 1076 f.
- Platino-1-phenyl-4-methyl-5-äthylpyrazol: Darst., Zus., Eig. 1076.
- Platino-1-phenyl-3-methylpyrazol: Darstellung, Eig. 1078 f.
- Platino-1-phenylpyrazol: Darst., Eig., Zus., Verh. 1076, 1077.
- Platino-1-phenyl-3,5-pyrazol: Darst., Zus. 1077.
- Platinspiegel: Herstellung 2680.
- Platinsulfocyanide: Unters. 660.
- Platinthermometer: für Messung hoher Temperaturen 229.
- Platin-1-o-tolylpyrazol: Darst., Eig., Verh., Zus. 1076.
- Platin-1-p-tolylpyrazol: Darst., Zus., Eig. 1076.
- Platinverbindung  $[\text{CH}_3\text{COCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{HCl}]_2\text{PtCl}_4$ : Bild. 1494.
- Plattenculturen: Fehlergrenze der Kochschen Methode 2353 f.
- Podophyllin: Wirk. 2328.
- Podophylloquercetin: Unters. 2237.
- Podophyllotoxin: Darst., Zus., Schmelzpunkt, Verh. 2236.
- Podophyllsäure: Darst., Zus. 2236.
- Polarisation, optische: Durchflußröhre für ununterbrochene 2734; siehe Licht.
- Polarisationsebene, optische: Grund der Drehung 109.
- Polarlicht: Erklärung der Erscheinung 350.
- Polymorphismus: Unters. 3.
- Polysulfide: Bild. durch Einw. des Schwefels auf Alkalien und Erdalkalien 384 f.; Verh. gegen Bromsäure 2396.
- Pombe (Hirsebier): Unters. 2770.
- Populin: Darst., Verh. im Organismus 1360.
- Portlandcement: Prüf. 2683; Erhärtung, lufttreibende Darrprobe 2684; Wirk. von Magnesia 2685.
- Porcellan: Verzierung 2680; Erzeugung von Bildern, Amiantporcellan 2681; japanisches, Decoration 2682.
- Präcisionswaagen: Construction 2582.
- Präglobulin: Bild. 2250.
- Prehnidin: Verh. bei der Condensation 923.
- Preisselbeere: Unters. 2224.
- Preßhefe: Herstellung 2744.
- Prismen: Anw. zur Polarisation des Lichtes 2675.
- Prismensysteme siehe Apparate.
- Propan: Best. im Leuchtgas 2513.
- Propantetracarbonsäure - Aethyläther: Verh., Darst. 1787.
- Propargylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 59.
- Propargylamin: Verh., Const. 829.
- Propargylamindithiocarbaminsäure: Bildung, Eig. 830.
- Propargylphenylharnstoff: Bild., Eig. 830.
- Propenylbenzol: Derivate, Untersch. von denen des Allylbenzols durch Dispersionsmessung 336.
- p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure: Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1886.
- p-Propenyl-p-dibrombenzoësäureamid: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1886.
- p-Propenyl-p-dibrombenzoësäurechlorid: Darst., Eig., Verh. 1886.
- p-Propenyl-p-dibrombenzoës. Baryum: Eig., Zus., Lösl. 1886.
- p-Propenyl-p-dibrombenzoës. Calcium: Eig., Zus., Lösl. 1886.
- p-Propenyl-p-dibrombenzoës. Kupfer: Lösl. 1886.
- Propioguanamin: Bild., Eig. 687.
- Propionaldehyd: Drehungs- und Brechungsvermögen 360.
- Propionamid: Wirk. 2323.
- Propionanilid: Verh. gegen Oxaläther 1895.
- Propionitril: Brechungsindex (Tabelle), Molekularrefraction 336; Molekularrefraction und Dispersion 340; Einw. von Essigsäure, von Propionsäure, von m-Toluylsäure, von o-Toluylsäure, von Zimmtsäure (Tabelle) 1598.
- Propionsäure: Affinitätsgröße, berechnet aus dem Neutralisationscoefficienten für rothes und blaues Lacmoïd 71; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 160; Molekularcohesion 175; Neutralisationswärme 247 f.; Drehungs- und Brechungsvermögen 360; Zwischenreaction mit Phenylthiocarbimid 719 f.; Einw. von Phenylacetonitril, von Propionitril (Tabelle) 1598; Bild. neben m-Tolunitril beim Erhitzen von Propionitril mit m-Toluylsäure, neben o-Tolunitril beim Erhitzen von Propionitril mit o-Toluylsäure, neben Cinnamonitril beim Erhitzen

- von Propionitril mit Zimmtsäure (Tabelle) 1599.
- Propionsäure - Aethyläther: Molekularcohäsion 175; Best. der Dielektricitätsconstanten 270; Dispersion 341.
- Propionsäure - Methyläther: Molekularcohäsion, Molekulargewicht 175; Molekularrefraction (Tabelle) 333.
- Propionsäure - Propyläther: Molekularcohäsion 175.
- Propions. Baryum: Eig. 1620.
- Propions. Blei: Eig. 1620.
- Propions. Cadmium: Eig. 1620.
- Propions. Calcium: Bild., Verh. 1620.
- Propions. Magnesium: Eig. 1620.
- Propions. Natrium: Capillaritätsconstante 178.
- Propions. Zink: Eig. 1620.
- Propionyl - o - amidobenzoësäure: Bild. 964.
- Propionylchlorid: Verh. gegen Chloral-ammoniakverbb. 1444.
- Propionylhydrochinon: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1505.
- Propionylhydrochinonphenylazon: Schmelzp., Lösl., Verh. 1505.
- Propionyl- $\alpha$ -naphtolazobenzol: Bildung, Schmelzp., Lösl. 1506.
- Propionylphenol: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1503.
- Propionylpropionsäure: Darst., Eig. 845.
- Propionylresorcin: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1504.
- Proportionen, multiple: Unters. 48.
- Propylacetanilid: Krystallf. 654.
- Propylalkohol: Esterificationsgeschwindigkeit 58, 59; Atomconstanten 98; Wärmebild. durch Compression 100; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 161; Molekularcohäsion 175; Cohäsion der Gemische mit Aethylalkohol, Ameisensäure und Wasser und ihre Beziehungen zur Dampfspannung 193; Drehungs- und Brechungsvermögen 360.
- n - Propylalkohol: Molekulargewichtsbestimmung 118; Compressibilität 167; Compressibilitätscoefficient 168; Brechungsexponent (Tabelle) 331.
- Propylamin: Molekularrefraction und Dispersion 340; Schwefelderivate, Darst., Selenderivate, Darst. 833.
- p - Propylbenzoësäure: Darst., Eig. 759.
- n - Propylbenzoësäureanilid: Löslichkeit, Schmelzpunkt, Eig., Zus., Verh. 1153.
- n - Propylbenzol: Darst. 749; Dispersion zur Untersch. von den Allylbenzolverb. 750.
- Anti-(normal)-Propylbenzophenonoxim: Eig., Schmelzp., Zus., Lösl. 1153.
- p - (normal) - Propylbenzophenonoxim: Darst., Eig., Siedep. 1153.
- Syn-(normal)-Propylbenzophenonoxim: Zus., Lösl., Schmelzp., Eig. 1153 f.
- Propylbernsteinsäure: Identität mit Isopropylbernsteinsäure 1680; Bild., Schmelzp. 1908.
- Propylbromid: Wärmebild. durch Compression 100; Verh. 789.
- Propylchlorid: Atomconstanten 98; Wärmebild. durch Compression 100.
- n - Propyl - p - cymylketon (Butyro - p - cymon): Oxydation, Eig., Verh. 1480.
- Propyldimethylbernsteinsäure: Lösl. in Wasser 1768; Darst., Eig., Krystallf. 1777.
- Propyl -  $\beta$  - diselenid - Diphtalaminsäure: Bild., Eig., Verh. 834.
- Propylen: Einw. von Nitrosylchlorid 654.
- Propylenbromür: Bild. 789.
- Propylenchlorür: Atomconstanten 98.
- Propylglycocyamin: Darst. 840.
- Propylgruppe: Geschichte der Umlagerung 759.
- Propylhexylketon: Oxydation 1483.
- Propylidenessigsäure: Identität mit Aethylidenpropionsäure 1688.
- Propylidenessigs. Baryum: Eig., Lösl. 1688.
- Propylidenessigs. Calcium: Lösl., Eig. 1689.
- Propylisoformanilid: Siedep. 932.
- m - Propylisopropylbenzol: Darst. eines Gemisches mit der Paraverb. 750.
- p - Propylisopropylbenzol: Darst. 749; Darst. eines Gemisches mit der Meta-verbindung 750; Darst., Eig., Verh. 756 f.
- p - Propylisopropylbenzolamid: Eig. 750.
- p - Propylisopropylbenzolsulfosäure: Eig. 749.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfosäure: Darstellung, Eig. 758.
- $\beta$  - Propylisopropylbenzolsulfosäure: Darstellung, Eig. 758.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfosäureamid: Darst., Eig. 758.
- $\beta$  - Propylisopropylbenzolsulfosäureamid: Eig. 758.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfosäureanilid: Darst., Eig. 758.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfosäurechlorid: Darst., Eig. 758.

- $\beta$  - Propylisopropylbenzolsulfosäurechlorid: Darst., Verh. 758.
- p-Propylisopropylbenzolsulfos. Baryum: Eig. 750.
- $\alpha$ -Propylisopropylbenzolsulfos. Baryum: Eig. 758.
- p - Propylisopropylbenzolsulfos. Blei: Eig. 749.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfos. Blei: Eig. 758.
- p-Propylisopropylbenzolsulfos. Calcium: Eig. 749 f.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfos. Magnesium: Eig. 758.
- $\beta$  - Propylisopropylbenzolsulfos. Magnesium: Eig. 758.
- $\alpha$ -Propylisopropylbenzolsulfos. Natrium: Eig., Verh. 758.
- $\alpha$  - Propylisopropylbenzolsulfos. Zink: Eig. 758.
- Propyljodid: Molekularrefraction (Tabelle) 333.
- Propylphenylketon: Bild., Schmelzp., Verh. 1584.
- n-Propylphthalimid: Bild., Eig. 827.
- Propylpiperidon: Darst., Verh. 1722.
- $\alpha$ -Propylpyridylketon: Darst., Eig. des Platindoppelsalzes 1499; Siedep. (Tabelle) 1500.
- $\beta$ -Propylpyridylketon: Eig., Siedepunkt 1500.
- $\alpha$ -Propylpyridylketonoxim: Eigenschaften, Schmelzp. 1499.
- Propylthiosinamin: Eig. 716.
- n-Propyl-p-toluidin: Bild., Eig. 902.
- p-Propyltoluol: Synthese 756.
- Propyltricarbaldehydsäure: Darst., Eig., Siedep., Verh., Schmelzp., Lösl., Salze 1635.
- Protocatechusäure: Darst. 1387; Bild. 2245.
- Protochloorsilber (Silberprotochlorid): Gemenge mit Subchlorid, Bild. bei unvollständiger Reduction 603.
- Protopin: Isolirung aus *Sanguinaria canadensis* 2116; Eig., Schmelzp. 2117 f.; Wirk. 2328.
- Protoplasma: Chemismus 2201.
- Pseudazimid: Darst., Eig., Schmelzp. 1049.
- Pseudocodein: neues Codeinderivat, Darst., Schmelzpunkt, Lösl., Salze 2113.
- Pseudoconydrin (Pseudoconoxim): Bild., Schmelzp., Siedep., Eig., Verh., Salze 2089.
- Pseudocumidin: Nitrirung 872; technisches, Unters., Gemenge mit Mesidin und Hemimellidin als Bestandth. des technischen Pseudocumidins 902.
- Pseudocumylmethylketon (Acetopseudocumol): Darst., Eig., Siedep., Verh. 1956.
- Pseudocumylglyoxylsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1956.
- Pseudohämoglobin: Bild. aus Oxyhämoglobin 2289.
- Pseudomononitropurpurin: Darst., Eig., Verh. 1421.
- Pseudonitrosoanthron: Darst., Eig. 825.
- Pseudophenanthrolin: Bild. 938.
- Pseudosulfocyan: Bild. bei der Elektrolyse von Sulfocyanaten des Kaliums und Ammoniums 301.
- Pseudosymmetrie der Krystalle: Untersuchung 3.
- Pseudotropin: Bild., Eig., Schmelzp., Salze 2106; Verh. bei der Oxydation 2107.
- Ptomain: Darst. aus Scharlachharn, Eig., aus Diphterieharn 839, aus Ohrgeschwüren 840.
- Ptomain  $C_{10}H_{15}N$ : Bild. aus gefaulten Seepolyphenen, Salze 2153.
- Ptomaine: Unters. der bei Infektionskrankheiten vorkommenden 839; Einfluss von Sauerstoff auf die Bild. 2153.
- Ptomainmethyljodid der gefaulten Seepolyphenen: Darst., Eig. 2153.
- Ptyalin: Einfluss der Erhitzung 2381.
- Pulegon (spanisches Poleiöl): Unters. 2243 f.
- Pulegonamin: Bild., Eig. 2244.
- Pulegonaminphenylthioharnstoff: Bild., Eig. 2244.
- Pulegonoxim: Bild., Eig., Verhalten 2244.
- Pulvermischungen: Verbrennungsgleichungen 2672; Leistung nach Gas- und Wärmeentwicklung bei der Zers. 2673.
- Purpurin: Bild. 1421.
- Purpurinbordeaux: Umwandl. in einen Farbstoff 2842.
- Pyogenus albus: fäulniswidrige und antiseptische Wirk. 2350.
- Pyogenus aureus: fäulniswidrige und antiseptische Wirk. 2350.
- Pyrazolintricarbon. Silber: Verhalten 1576.
- Pyrethrosin: Zus., Verh. 2228.
- Pyridin: Affinitätsgrösse 73; Verb. mit Aethylamin 615; Const. 745; Verh. gegen Brom und Eisenchlorid 798; Verb. mit Metallsalzen 845 f.; Darst.

- einer neuen Base 846; Synthesen 846 f.
- Pyridinbasen: Verh. 849; Oxydation hydrirter 960.
- Pyridinbetain: Darst. 1611; Verh. gegen Natriumamalgam 1614 f.
- Pyridinbetainäthylätherchlorid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1611.
- Pyridinbetainäthylätherchlorid - Chlorgold: Bild., Eig., Schmelzp. 1611.
- Pyridinbetainäthylätherchlorid - Chlorplatin: Bild., Eig., Verh. 1611.
- Pyridinbetainäthylätherchlorid - Chlorquecksilber: Bild., Eig., Löslichkeit, Schmelzp. 1611 f.
- Pyridinbetain - Chlorquecksilber, basisches: Zus., Eig., Schmelzp. 1614.
- Pyridinbetain - Silbernitrat: Bild., Eig., Verh., Schmelzp. 1613.
- Pyridincarbonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 978 f.
- Pyridincarbonylplatinbromid: Darst., Eig. 629.
- Pyridincarbonylplatinchlorid: Darst., Eig. 628.
- Pyridincholin: Verh. 1618.
- Pyridindicarbonsäure: Bild. bei der Oxydation von Chinolin 962; Darst. 1016.
- Pyridinhydroxymethylen - Chlorammonium: Bild. 846.
- Pyridinhydroxymethylen - Chlorplatin: Eig. 846.
- Pyridinhydroxymethylen - Chlorquecksilber: Eig. 846.
- Pyridinkohlenoxydverbindungen, siehe bei Pyridincarbonylverbindungen.
- Pyridinmonochlorhydrin: Darst., Eig., Verh. 1618.
- Pyridinmonochlorhydrin - Chlorgold: Eig., Schmelzp., Verh. 1618.
- Pyridinmonochlorhydrin - Chlorplatin: Eig., Schmelzpunkt, Verh., Lösl. 1618.
- Pyridinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- Pyridintricarbonsäure: Darst., Schmelzpunkt, Verh., Salze 1976.
- $\alpha$   $\alpha'$   $\beta'$  - Pyridintricarbonsäure: Darst. durch Oxydation von Chinaldinsäure, Verh. 965.
- Pyridintricarbons. Baryum: Darst., Verh. 1976.
- $\alpha$  - Pyridon ( $\alpha$  - Oxypyridin): Unters., Darst., Eig., Verh. 852.
- Pyridonium: Erk. in seinen Verbb. 1618.
- Pyridontetracarbonsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Verh. 1801.
- Pyridylacrylsäure: Bild., Verh. 1771; Bild., Eig., Schmelzp. 1772 f.; Salze 1773.
- Pyridylacrylsäure-Brommethyl: Eig., Schmelzp., Verh. 1773.
- Pyridylacrylsäure-Jodmethyl: Bildung, Eig., Schmelzp. 1773.
- Pyridylacrylsäure - Methyläther: Eig., Verh., salzs. Salz 1773.
- Pyridyläthylen: Bild., Siedep., Verh., Platin-, Golddoppelsalz 1774.
- Pyridyldibrompropionsäure: Darst., Eig., Schmelzp. 1773 f.
- Pyridylketone: Unters. 1495 f.
- Pyridyl- $\alpha$ -milchsäure: Darst., Umwandl. in Pyridylacrylsäure, Eig., Schmelzp., Verh. 1770 f.
- Pyridyl- $\beta$ -milchsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Verh. 1775.
- Pyridyl- $\alpha$ -milchsäure-Methyläther: Bildung, Eig., Schmelzp., Golddoppelsalz 1772.
- Pyridyl- $\beta$ -milchsäure-Methyläther: Bildung, Eig., Chlorhydrat, Platin-doppelsalz 1775.
- Pyridyl- $\alpha$ -milchs. Kupfer: Darst., Lösl., Eig. 1771.
- Pyridyl- $\beta$ -milchs. Kupfer, basisches: Darst., Eig., Schmelzp. 1774 f.
- Pyridyl- $\alpha$ -milchs. Silber: Eig., Lösl., Verh. 1771.
- $\alpha$ -Pyridylpropylalkin: Unters. 1500.
- Pyridyl- $\omega$ -trichlor- $\alpha$ -oxypropan: Darst., Eig., Schmelzp. 1770.
- Pyridyl- $\omega$ -trichlorpropylen: Darst., Eig., Schmelzp. 1770.
- Pyrit: Anal. 2426.
- Pyrobenzylphosphorsäure: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2082.
- Pyrobenzylthiophosphinsäure: Bildung, Eig., Verh. 2080.
- Pyrocamphersäure: Bild. aus dem Anhydrid, Eig. 773.
- Pyrocamphersäureanhydrid: Darst. aus Camphoysäure, Eig. 773.
- Pyrocamphers. Baryum: Eig., Verh. 773.
- Pyrocinchonsäure: Verh. gegen Natronlauge 1597.
- Pyrocinchonsäureanhydrid: Bildung, Schmelzp. 1666.
- Pyrogallol: Einw. von Phenylhydrazin 1268 f.; Verh. gegen Formaldehyd 1442; Condensation mit Alloximsäure 1913; Anw. zur Prüf. fetter Oele 2558; Condensation mit Benzotrichlorid 2654; Anw. als photographischer Entwickler 2849, 2854.



- Pyrohydrochinon: Zus., Anw. als photographischer Entwickler 2849.  
 Pyroïne: Darst. 2834.  
 Pyrometer, elektrische: Calibrirung 228.  
 Pyromucamid: Wirk. 2323.  
 Pyron: optische Eig. 335; Bild. 1801.  
 Pyrontetracarbonsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1501; Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1800 f.  
 Pyropentylen: Darst. aus dem Leuchtgase, Eig. 768.  
 Pyrophosphorigs. Natrium: Uebergang in saures phosphorigsaures Natrium 439.  
 Pyrophosphorigs. Salze (Pyrophosphite): Unters. 440.  
 Pyrophosphors. Calcium, saures: Verhalten gegen Kobalt- und Nickelsalze 533.  
 Pyrophosphors. Kalium: Capillaritäts-constante 178.  
 Pyrophosphors. Kobalt: Eig. 533.  
 Pyrophosphors. Natrium: Capillaritäts-constante 178; Verh. gegen Kobalt- und Nickelsalze 533.  
 Pyrophosphors. Natriumluteorhodium: Zus., Verh. 642.  
 Pyrophosphors. Salze, alkalische: Verh. zu Kobalt- und Nickelsalzen 533.  
 Pyrophosphorylchlorid siehe Chlorphosphor.  
 Pyrosalpetrige Säure: Bild. 426.  
 Pyroterebinsäureanilid: Bildung, Eig., Lösl., Verh. 1750.  
 Pyrotritorsäure: Bildung aus propions. Kali mit Brenztraubensäure statt der erwarteten Dimethylfumarsäure 1677.  
 Pyroxylin: Zers. durch Kaliumhydroxyd 808 f., 1323.  
 Pyroweinsäure aus Dilaktylsäure: Lösungs- und Neutralisationswärmen 244.  
 Pyroweinsäure aus Weinsäure: Lösungs- und Neutralisationswärmen 244.  
 Pyrrol: Const., Valenz des Stickstoffatoms 842 f.; Einw. von Hydroxylamin, von Methylalkohol, Best. der Const. 844.  
 Pyrrolidin: Synthese 847.  
 Pyruvil: Stellung der Methylgruppe 254.  
 Quecksilber: Entdeckung 17; Atomgewicht 79; Wärmebild. durch Compression 100; Compressibilität 150; Best. des Compressibilitätscoefficienten 152; Dampfdruck bei verschiedenen Temperaturen 164 f.; Abhängigkeit der sp. W. von der Temperatur 232 f.; thermoelektrische Kräfte 270 f.; Anw. zu Widerstandsmessungen 272; Unters. des Spectrums 345; Einw. von Fluor 400, von Nitrosylchlorid 428; Einw. von Salpetersäure 431 f.; Einw. auf Natr- und Kaliammonium 480; elektrolytische Best. 2401, 2403; elektrolytische Trennung von Platin 2401; elektrolytische Trennung 2404; Prüf. durch Elektrolyse, elektrolytische Scheidung von Kupfer 2406; volumetrische Best. 2503; Trennung von Zinnsulfid, von Arsensulfid, von Antimon, von Kupfer, von Silber, Blei, Wismuth 2504; Nachw. bei Vergiftungsfällen 2575.  
 Quecksilberammonium: Darst. einiger Verbb. von verschiedener Zus. 584 ff.  
 Quecksilber-Ammoniumrhodanid: Bild. von Mischkrystallen 9.  
 Quecksilber-Cadmiumrhodanid: Bild. von Mischkrystallen 8.  
 Quecksilberfulminat: Explosivkraft 2669.  
 Quecksilber-Kobaltrhodanid: Bild. von Mischkrystallen 8.  
 Quecksilber-Kupferrhodanid: Bild. von Mischkrystallen 9.  
 Quecksilberoxyd: Umsetzung mit den Halogenverbb. der Alkalien 54; Umsetzung mit Chlorkalium, mit Jodkalium 55; Verh. gegen Schwefel 386; Anw. in der Elementaranalyse 2508.  
 Quecksilberoxydul: Einw. von Schwefel 385 f.; Verh. der Salze 584.  
 Quecksilber-Zinkrhodanid: Bild. von Mischkrystallen 8.  
 Quellungsvorgänge: Unters. am Organismus 2265.  
 Quercetin: Unters. 2218.  
 Querlacton: Bild. bei der Reduction der Aceteichenholzgerbsäure 2210.  
 Quillajasäure: Bild., Zus. 2187.  
 Quittenschleim: Unters. 2180.  
 Rack-a-Rock: Explosivkraft 2669.  
 Raffinerierückstände: Zus. 2796.  
 Raffinose: Drehungswinkel 361; Darst. aus Melasse 2176; Farbenreactionen
- Quadrantelektrometer, Thomson-scher: Verbesserungen 265.  
 Quarz: Doppelbrechung 343.  
 Quarzsand vom Monte Soratte: Unters. 476.



- 2633; Gewinnung eines Nachproductes: eines rothen Absatzes 2735.  
 Rahm: Unters. der Säuren 2726.  
 Ramiapflanzen: Bestandtheile: Wasser, organische Materie, Asche, Stickstoff, Albuminoide 2689.  
 Rapskuchen: Zus. 2707.  
 Rauch: Zus. 2781.  
 Raum, todter: Bild. bei der Umsetzung von Chloralhydrat mit Natriumcarbonat 46; Erklärung derselben durch Capillarspannung 47.  
 Raumchemie: der Tetraëderform des Kohlenstoffatoms, des Sauerstoffatoms 105.  
 Reactionen: elektrocapillare, Unters. 302.  
 Reaktionsgeschwindigkeit: in Gallerte, Unters. 48; Best. der Lactonbildung von  $\gamma$ -Oxysäuren 61; der Einw. von Kali auf die Halogenderivate der Fettreihe, von Kalihydrat auf Dihalogenderivate 62; der Einw. von Natriumphenylat in Aethyl- und Methylalkohol auf die Jodide des Methyls, Aethyls und Propyls 64; zwischen Monochlorhydrin und Kalihydrat 65; Coëfficienten bei verschiedenen Temperaturen für die Abspaltung von Chlorwasserstoff bei Aethylenchlorhydrin, bei Monomethyläthylenchlorhydrin, bei Dimethyläthylenchlorhydrin, bei Trimethyläthylenchlorhydrin, bei  $\alpha$ -Dichlorhydrin, bei  $\beta$ -Dichlorhydrin, bei Trimethylenchlorhydrin 66; Unters. der Esterbild. mittelst anorganischer Säuren 67.  
 Reagenlösungen: Apparat zur Darst. 2588.  
 Reblaus: Vertilgung durch Schwefelkohlenstoff 2720.  
 Rechtsecgonin: siehe Ecgonin.  
 Reductionsprocesse: quantitative Untersuchung 651 f.  
 Reflexgoniometer: Neuerung 2588.  
 Refractometer: Vorzug des Abbeschen gegenüber dem Oleorefractometer von Amagat und Jean 2557.  
 Refractoskop: neues 2588.  
 Reibung, innere: von Flüssigkeiten 170, 196 f., von Salzlösungen 195 f.  
 Reinzuchthese: Unters. 2737.  
 Reisfuttermehl: Zus. 2707; Verfälschungen 2708.  
 Reiskleie: Verfälschungen 2709.  
 Reismehl: Verfälschungen 2708.  
 Reisstärke: Fabrikation 2772.  
 Rennin: Wirk. 2350.  
 Resacetophenon (Dioxyacetophenon): Darst., Zus., Verh. 1515.  
 Resazurin: Nomenclatur 2838.  
 Residualaffinitäten: Untera. 194.  
 Resopropiophenylazon: Schmelzpunkt, Verh., Lösl. 1505.  
 Resorcendialdoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1189.  
 Resorcendiphenyldihydrazon: Zus., Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1189.  
 $\beta$ -Resorcenylamidoxim: Zus., Darst., Lösl., Verh., Schmelzp. 1189.  
 Resorcin: Einw. von Chlor 1372 f.; Verh. gegen Brenzcatechin 1442; Condensation mit p-Nitrobenzaldehyd 1464; Bild. 1815; Condensation mit Alloximsäure 1913; Zusatz zum Hydrochinonentwickler 2849.  
 Resorcinblau: Weselsky'sches, Darst., Eig., Verh. 2838 f.  
 Resorcindiäthyläther: Verh. gegen salpetrige Säure 1384.  
 Resorcinylglycuronsäure: Verh. bei der Spaltung 1952.  
 $\beta$ -Resorcylaldoxim: Zus., Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1189.  
 $\beta$ -Resorcylnitril: Darst., Schmelzpunkt, Lösl., Zus., Verh. 1189.  
 $\beta$ -Resorcylphenylhydrazon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1189.  
 Resorcylsäure: Bild., Verh. 1504.  
 $\beta$ -Resorcylsäure: Bild., Eig. 1515.  
 Respiration: des Menschen, Untera. 2257; siehe Athmung.  
 Reten: Siedep. 233.  
 Rhamnetin: Unters., Auffassung als Monomethylquercetin 2218.  
 Rhamnosoxim: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 2170.  
 Rhinolith: Unters. über die Zus. 2284.  
 Rhizoma Podophylli: Bestandtheile 2236.  
 Rhodanäthylphtalimid: Darst., Eig., Verh. 833.  
 Rhodanäthylsulfid: Unters. 663.  
 Rhodanammonium: Verh. 714.  
 Rhodanbenzyl: Unters. 668.  
 Rhodanchromammoniakverbindungen: Unters. 663.  
 Rhodaneisen: Lichtabsorption 325 f.  
 Rhodamin: Anw. als Sensibilisator 2847.  
 Rhodamin S: Darst. 2833.  
 Rhodaminsäure: Const., Bezeichnung als Sulfoketothiazolidin, Bild. aus Thiohydantoïn, Bild. aus dithiocarbamins. Ammonium 667 f.

- Rhodankalium: Prüf. 2638; siehe Sulfo-  
cyankalium.  
 Rhodanphenaceton: Darst., Eig., Lösl.,  
Schmelzp. 1091 f.  
 $\beta$ -Rhodanpropylphtalimid: Darst. aus  
 $\beta$ -Brompropylphtalimid 827.  
 Rhodanwasserstoffs. Dibenzylamin: Bil-  
dung, Eig. 713.  
 Rhodanwasserstoffs. Hydroxylamin:  
Verh. 728.  
 Rhodanwasserstoffs. Naphtalin (Di-  
rhodanat): Darst., Eig., Verh. 1403 f.  
 Rhodium: Atomgewicht 79; elektro-  
lytische Best. 2407; Best., Trennung  
von anderen Metallen 2506; Legi-  
rung mit Platin 2612.  
 Rhodiumammoniak: Unters. der Verbb.  
637.  
 Rhododendron ponticum: Unters. des  
giftigen Honigs 2237.  
 Ribonsäure: Darst. durch Umwandl.  
der Arabonsäure 1716.  
 Ribonsäurelacton: Bild., Eig., Schmelzp.,  
Verh., Lösl. 1717.  
 Ribonsäure-Phenylhydrazid: Bild., Eig.,  
Schmelzp., Lösl. 1717.  
 Ribons. Cadmium: Darst., Lösl., Verh.  
1717.  
 Ribose: Bild. durch Reduction von  
Ribonsäure 1716; Bild., Eig. 1718.  
 Ribosehydrazon: Bild., Lösl., Eig.,  
Schmelzp. 1718.  
 Riboseosazon: Unters. 1718.  
 Ricinölsäure: Zers. 2798.  
 Ricinölsäure-Aethyläther: Bild., Eig.  
2799.  
 Ricinusöl: Brechungsexponent 312;  
wirksamer Bestandtheil, Unters. 2247;  
Verseifung 2798.  
 Ricotta: Unters. 2726.  
 Rinde: von Gonolobus Condurango,  
Unters. seiner Bestandtheile 2234.  
 Rinderbluteiweiß: Coagulation 2194 f.  
 Ringsysteme: fünfgliedrige, Const.  
842.  
 Röstindustrie: Verfahrensweisen 2773;  
Apparat 2774.  
 Roggen: Zumaischmaterial 2741.  
 Roggenkleie: Zus. 2707.  
 Roheisen: Einw. von Salzsäure 2604.  
 Rohpetroleum: Best. des Stickstoff-  
gehaltes 2795.  
 Rohrzucker: kryoskopisches Verh. der  
Lösungen 194, 262; Dampfspannun-  
gen 195; spec. Drehungsvermögen  
356; Drehung der Lösungen mit  
Milchzucker und Maltose 361; Ben-  
zoylirung, Unters. 1371; Vork. in  
Jahresber. f. Chem. u. s. w. für 1891.  
 Erbsen und Ackerbohnen 2220; Vork.  
in unreifen Kartoffeln 2223; Vork.  
in der Ipecacuanhawurzel 2236;  
Farbenreactionen 2532 f.; specifisches  
Drehungsvermögen 2534; Scheidung  
der Säfte 2734; Bild. aus Kartoffeln  
2742; siehe auch Zucker.  
 Rohrzucker: Reinigen, Reinigen der  
Säfte 2733.  
 Romancement: Prüf. 2686.  
 Rosanilin: Bild. von Farbstoffen mit-  
telst aromatischer Amine 2649.  
 p-Rosanilin: Condensation mit Iso-  
butyraldehyd 1009, mit Paraldehyd  
1010.  
 Rosein: Legirung, Darst. 2613.  
 Rosenöl: Unters. 2244.  
 Roseoiridium: Unters. der Verbb. 633.  
 Rosindon (Rosindulon): Verh. beim  
Bromiren, Bild. einer Monobromverb.,  
Bild. einer Monosulfosäure, Verh.  
derselben, Bild. eines Derivates der  
Hydroxylverb. des Isonaphtylros-  
indons 926; Darst., Schmelzp., Eig.,  
Verh. 928.  
 Rosindone: Ueberführung in Sulfo-  
säuren 2829.  
 Rosindonsäure: Bild., Eig. 926.  
 Rosmarinöl: Unters. 2244 f.  
 Rosolsäure: Wirk. 2408.  
 Rostschutztechnik: Vorzüge der  
Schuppenpanzerfarbe 2811.  
 Rothöl: Bild. aus Ricinölsäure, Eig.,  
Bestandtheile: Mono-, Di-, Triricinus-  
sulfosäure 2799.  
 Rothwein: Entfärbung zur Best. des  
Zuckers 2578 f.  
 Rouge saumon: Darst. 2834.  
 Rouge Saint-Denis: Darst. 2834.  
 Rubeanwasserstoff: Verh. gegen Benz-  
aldehyd 722 f.; Salicylaldehyd 723;  
Verh. 728.  
 Rubidium: Atomgewicht 79; Verbin-  
dungs- und Oxydationsenergie 240;  
Darst. 481; Krystallf. von Doppel-  
salzen des Sulfats mit Eisen- und  
Cadmiumsalzen 481 f.  
 Rubidiumhydroxyd: Bildungswärme  
481.  
 Rubidiumoxyd: Darst., Bildungswärme  
481.  
 Rubramin: Const. 2834.  
 Rüben: gewöhnliche und geschofste,  
Unters. 2731; nichtökonomische Aus-  
nutzung der Nichtzuckerstoffe 2735.  
 Rübenmark: Eig., Verh. der polari-  
sirenden Substanz 2728.  
 Rübensäfte: Reinigung durch das Na-

- tron-Barytverfahren 2730 f.; Gewg. von Ammoniak 2732.  
 Rübenschnitzel: getrocknete, Unters., Futterwerth 2712.  
 Rübenzucker: siehe Zucker.  
 Rüböl: Reactionen 2554.  
 Rufigallussäure: Bild. von Farbstoffen 2841.  
 Rum: Prüf. 2518; Unters. 2750 f.  
 Runkelrübensamen: Unters. 2225.  
 Ruthenium: Atomgewicht 79; Einw. von Fluor 400.  
 Rutheniumoxyd: salzartige Verbindungen 636 f.  
 Rutheniumperoxyd: Einw. des Lichtes, Verh. 636.
- Sabadillsamen: ätherisches Oel, Unters. 2248.  
 Sabadin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2124.  
 Sabadinin: Darst., Eig., Verh. 2124.  
 Saccharin: Best. der Leitfähigkeit 1679; Wirk. 2329; Prüf. 2527; Unters., Wirksamkeit, käufliches, Zus., Anw. 2739.  
 Saccharomyces anomalous: Sporenbild. 2356.  
 Saccharomyces apiculatus: Kreislauf 2742; Wirk. 2763; Unters. 2766 f.  
 Saccharomyces cerevisiae I.: Keimung der Sporen 2355; Vergärung der Bierwürze 2767.  
 Saccharomyces Ludwigii: Keimung der Sporen 2356.  
 Saccharomyces mycoderma D.: Vergärung der Bierwürze 2767.  
 Saccharose: Zers. durch Salpetersäure 1323; Verh. gegen Mikroben 2319; polarimetrische Best. 2532; Inversion, Best. im Wein 2534; Best. durch Inversion 2540; Best. 2541; Einfluss auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers, Verh. gegen Invertzucker 2542; Best. in Zuckerrüben nach der Alkohol-Breipolarisation, Best. in der Seife 2544; Nachweis im Wein 2579.  
 Sämischgerbprocess: Theorie 2819.  
 Säuglingsnahrung: Menge der nothwendigen Nährstoffe 2270.  
 Säure  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$ : Darst. aus Hydrosorbinsäure, Eig., Schmelzp., Siedep. 1907.  
 Säure  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_2$ : Darst. aus Terebinsäure, Eig., Verh., Silbersalz, Nitrosoderivat 1751.
- Säure  $\text{C}_8\text{H}_5\text{SNO}_8$ : Bild. aus Thiänyl-isoxazolcarbonsäureäther, Eigenschaften, Schmelzp., Lösl., Salze 1796.
- Säure  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}(\text{-N=C-COOH, -CO-CH-NH-COC}_6\text{H}_5)$ : Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 1892.  
 Säure  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$ : Bild., Schmelzp. 1907.  
 Säure  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$ : Darst. aus Cinnamerylpropionsäure, Eig., Schmelzp. 1907.  
 Säure  $\text{C}_{26}\text{H}_{30}\text{O}_5$ : Bild., Silbersalz 1701.  
 Säure  $\text{C}_{30}\text{H}_{18}\text{O}_{10}$ : Bild., Verh. 1899.  
 Säureamide: Vork. in der Ackererde 2694.  
 Säurebakterien: Vork. in der Milch 2726.  
 $\alpha$ -Säureeiweiß: Bild., Eig. 2193.  
 $\beta$ -Säureeiweiß: Bild., Eig. 2193.  
 Säurelösungen: Gröfse des Druckes 185.  
 Säuren, anorganische: Dissociation und Affinitätsgröfse 74 f.; Wirkung auf Kautschuk 2809.  
 Säuren, organische: Affinitätsgröfse oder Dissociationsconstanten 68; mehrbasische, Dissociation 74 ff.; Dissociationsvorgänge 76; Einw. auf Metalle 95; zweibasische, Neutralisationswärme 246 f.; mehrbasische, Dissociation 264; elektrische Leitfähigkeit (Dissociation) 280 ff.; Neutralisation, Messung der Leitfähigkeit 283; Unters. der Potentialdifferenz mit Metallen 295; Einw. von Fluor 401; complexe, Const. 583; aliphatische, Structurbest. durch Bromirung 1586; aromatische, trockene Destillation der Silbersalze 1997 f.; leicht oxydirbare, gasvolumetrische Best. 2391; Fettsäuren, Einfluss auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers 2540.  
 Säuren  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ : Synthese 1676.  
 Safranine: Beziehungen zu den Eorhodinen 927.  
 Safrol: Molekularrefraction und Dispersion 339; Oxydationsproducte 1392 f.; Verh. gegen salpetrige Säure 1405.  
 Salicylaldehyd: Verh. 700; Verh. gegen Rubeanwasserstoff 723; Verh. bei der Reduction 1459.  
 Salicylaldoxim: Verh. gegen Acetylchlorid 1209.  
 Salicylamid: Bild., Zus. 1209; Verh. bei der Reduction 1813.

- Salicyldichlorhydrin: Darstellung, Zus., Schmelzp., Lösl., Eig. 1854.
- Salicylsäure: Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl- und Propylalkohol 242; Einw. von Phenylhydrazin 1269.
- Salicylsäure-Aethyläther: pharmakologische Unters. 2349.
- Salicylsäure-Dichlorhydrinäther: Darst., Eig., Lösl. 1850.
- Salicylsäure-Methyläthernatrium: Darstellung, Eig., Verh. 1947.
- Salicyls. Caffein: Eig., Zus., Lösl. 2150.
- Salicyls. Natrium: Lösl. bei Gegenwart von Phenolen 2719.
- Salicyls. Wismuth: Darst., Zus., Eig., Lösl., Verh. 1849 f.
- Salicyls. Wismuthoxyd, basisches: Darstellung 571 f.
- $\beta$  - Salicyluramidobuttersäure - Aethyläther: Bild. 700.
- $\beta$  - Salicyluramidocrotonsäure - Aethyläther: Isomerie mit  $\beta$ -Salicyluramidobuttersäure-Aethyläther 700.
- Saligenin: Verh. im Thierorganismus 1360.
- Saligeninoxyessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Silbersalz 1852.
- Salpetersäure: Volumgewichte bei verschiedenen Concentrationen 130; Tabelle 131 f.; elektromotorische Kraft für Platinelektroden 287; elektrolitische Zers. durch Amalgame 292; elektromagnetische Drehung 365; (Tabelle) 366; Einw. von Fluor 400; Verh. gegen nascirenden Wasserstoff 429; Zus. ihrer Stickoxyde 429 f.; Einw. auf Metalle: Kupfer, Quecksilber, Wismuth 430 f., auf Blei 432 f., auf metallisches Eisen 433; Verh. gegen Wasserstoffgas bei Gegenwart von Blei- oder Kupferniträt, Mercurinitrat, Wismuth- und Zinkniträt 432; Lösungswärme 563; Best. durch Elektrolyse 2405; jodometrische Best. 2431; gasvolumetrische Best. in Nitraten: Reduction zu Ammoniak 2432; Best. durch Azotometer: Zersetzungskölbchen des Versuchs 2434 f.; Best. in Nitraten, Ausführung des Versuchs 2435; Prüf. in Weinen 2580; Condensatoren, Anw. 2628; Einw. auf Jutfaser 2812.
- Salpetersäure-Aethyläther: Zers. durch Kaliumhydroxyd 807 f., durch Alkali 1322.
- Salpetersäure - Aethylenäther: Zers. durch Kaliumhydroxyd 808, durch Alkali 1322.
- Salpetersäure - Anthracenäthyläther: Darst., Eig. 825.
- Salpetersäure - Anthracenmethyläther: Darst., Eig., Verh. 825.
- Salpetersäure-Cetyläther: Bild. 1454 f.
- Salpetersäureester: Zers. durch Alkalien 807 f.
- Salpetersäure-Methyläther: Zersetzungswärme 222.
- Salpeters. Ammonium: Interpolationsformel für Lösungen 198; Lösl. in Gemischen von Wasser und Alkohol 200; Explosionsfähigkeit 2666.
- Salpeters. Blei: Darst., Krystallf., Vergleich mit chlors. Kalium, Dimorphismus 567 f.
- Salpeters. Cadmium: elektrolitische Zers. durch Amalgame 292.
- Salpeters. Caffein: Eig., Zus. 2150.
- Salpeters.  $\alpha$ -Chrysidin: Eig., Schmelzp. 937.
- Salpeters.  $\beta$ -Chrysidin: Bild., Schmelzp. 937.
- Salpeters. Cumobenzylamin, Verh. 903.
- Salpeters. Cytisin: Krystallf. 2144.
- Salpeters.  $\beta$ -Diazonaphtalin, Darst., Eig., Verh. 1034.
- Salpeters. b-Diazo- $\alpha$ -truxillsäure, Bild., Eig., Verh. 2007.
- Salpeters. Dihydrojodecinchonin: Bild., Schmelzp., Eig. 2136.
- Salpeters.  $\nu$ - $\beta$ -Dimethyl  $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 735.
- Salpeters.  $\beta$ -Diphenylbiguanid: Eig. 691.
- Salpeters. Eisenoxyd: Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. Eisenoxydul: Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. Erden: Verh. gegen Alkohol 509.
- Salpeters. Fenchylamin: Eig. 762.
- Salpeters. Imidodimethyluracil: Eig. 689.
- Salpeters. Imidomethyluracil: Darst., Eig., Verh. 688.
- Salpeters. Iridiumaquopentamin: Zus., Darst., Eig. 635.
- Salpeters. Iridiumpentamin: Bild., Eig. 635 f.
- Salpeters. Kalium: Capillaritätsconstante 178; Lösl. mit Natriumniträt in Gemischen von Wasser und Alkohol 200; Gleichzeitige Lösl. der Salze 203; Drehungsvermögen 364; Einw. von Fluor 401.

- Salpeters. Kobalt: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366; Verh. bei der Elektrolyse 532; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. Kupfer: elektrolytische Dissoziation 262; Einw. von Wasser auf die basischen Salze 562 f.; Bildungswärme 563; Verh. der Lösungen gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. Lävösin: Zus. 2179.
- Salpeters. Luteochrom, saures: Zus., Eig., Verh. 643.
- Salpeters. Luteorhodium: Bild., Eig. 638; Zus., Verh. 639 f.
- Salpeters. Luteorhodium, saures: Darst., Verh. 643.
- Salpeters. Luteokobalt, saures: Zus., Darst., Eig., Verh. 643.
- Salpeters. Mangan: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366.
- Salpeters. Menthylamin: Eig. 906.
- Salpeters. Milchsäure - Methyläther: Darst., Eig., Lösl. 1621.
- Salpeters. Monoäthylbenzenylamidin: Bild., Eig., Verh. 869.
- Salpeters. Natrium: Capillaritätsconstante 178; Dampfspannungen 195; Lösl. mit Kaliumnitrat in Gemischen von Wasser und Alkohol 200; gleichzeitige Lösl. der Salze 203; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364.
- Salpeters. Nickel: elektromagnetische Drehung 366; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. ar-Octohydro- $\beta$ -naphtochin-aldin: Eig., Schmelzp. 958.
- Salpeters. ac-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Eig. 956.
- Salpetersaures p - Phenylbenzophenon: Schmelzp., Lösl. 1540.
- Salpeters.  $\nu$ -Phenyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 735.
- Salpeters.  $\nu$ -Phenyl- $\alpha$ -methoxy- $\beta$ -methyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Bild., Eig. 734.
- Salpeters. Pyridinbetain: Bild., Schmelzpunkt 1612.
- Salpeters. Pyridinbetainäthyläther: Bildung, Eig. 1612.
- Salpeters. Pyridinhydroxymethylen: Eig. 846.
- Salpeters. Quecksilberoxyd: Umsetzung mit den Halogenverbindungen der Alkalien 55; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. Quecksilberoxydul: Einw. von Ammoniak 587; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Salpeters. Quecksilberoxydul, basisches: Zus., Darst. 587.
- Salpeters. Roseochrom: Zus., Eig. 443.
- Salpeters. Roseokobalt: Zus., Verhalten 643.
- Salpeters. Roseorhodium: Zus., Verh. 643.
- Salpeters. Sabadin: Lösl., Eig., Schmelzpunkt 2124.
- Salpeters. Salze (Nitrate): Einw. von Fluor 401; Reduction durch das Sonnenlicht 430 f.; Reduction durch niedere Pilze 2352; Best. im Trinkwasser 2431 f., im Wasser 2438 ff.
- Salpeters. Sanguinarin: Eig. 2117.
- Salpeters. Schwefelquecksilber (Quecksilbersulfidnitrat): Verh. gegen Dinatriumphosphatlösung, gegen Dinatriumarseniatlösung 593.
- Salpeters. Silber: Reaction mit Arsenwasserstoff 446.
- Salpeters.  $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 734.
- Salpeters. Uran: Verh. gegen Isobuttersäure, gegen Amylalkohol 1589.
- Salpeters. Zink: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292.
- Salpeterschwefelsäure: Einw. auf Pflanzenfaser 2811.
- Salpetrige Säure: Verh. gegen Kupfer, Quecksilber und Wismuth 432, gegen Bromsäure 2396; Best. mittelst Bromsäure 2397; Best. in Natriumnitrit 2438; Nachw. im Blute bei Vergiftung durch Hydroxylamin 2575; Bildung aus Ammoniak durch Bacillen 2695.
- Salpetrigsäurehydrat: versuchte Darst. des Orthohydrats 429.
- Salpetrigsäure-p-Mononitrobenzyläther: Darst., Eig. 1233.
- Salpetrigs. Acetamidin: Bild., Eig. 870.
- Salpetrigs. Aethylbenzenylamidin: Bildung, Eig., Verh. 869.
- Salpetrigs. Benzenylamidin: Darst., Krystallf., Verh. 864 f.
- Salpetrigs. Blei-Kupfer-Kalium: Unters., Zus. 428 f.
- Salpetrigs. Bromkaliumplatin (Kaliumplatibromonitrit): Eig., Darst. 616.
- Salpetrigs. Bromkaliumplatin (Kaliumplatobromonitrit): Zus., Darst., Eig. 619.
- Salpetrigs. Bromplatin: Bild., Eig. 617.
- Salpetrigs. Guanidin: Darst. 870.
- Salpetrigs. Isophtalamidin: Darst. 870.
- Salpetrigs. Jodkaliumplatin: Darst., Eig. 618.



- Salpetrigs. Kalium: Capillaritätsconstante 178; Darst. 2632.
- Salpetrigs. Natrium: Capillaritätsconstante 178; Darst. 2632.
- Salpetrigs. Nitrosobromkaliumplatin (Kaliumplatibromonitrosonitrit): Darstellung, Zus., Eig. 616.
- Salpetrigs. ac-Octohydro- $\beta$ -naphtochinolin: Bild., Eig., Verh. 956.
- Salpetrigs. Phenäthenylamidin: Darst., Eig., Verh. 870.
- Salpetrigsaures Phenylamidoëssigsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1935 f.
- Salpetrigs. Propionamidin: Bildung, Schmelzp. 870.
- Salpetrigs. Salze: Bild. und Oxydation während der Nitrification 2366; Best. im Wasser 2440.
- Salpetrigs. Succinimidin: Darstellung 870.
- Salpetrigs. Tetrajodkaliumplatin: Zus., Eig., Darst. 618.
- Salpetrigs. p-Tolenylamidin: Bild., Eig., Verh. 870.
- Salzbildung in alkoholischer Lösung: Anw. zur Best. der Neutralisationswärme 243.
- Salze: organische, Capillaritätsconstanten 177 f.; Contraction 181; Analogie zwischen Salz- und Gaslösung 202; gleichzeitige Lösl. von Salzen in Wasser 203; Absorptionsfähigkeit von gefärbten in Bezug auf elektrolytische Dissociation 262; Prüf. der Neutralität 2463.
- Salzindustrie von Indien: Unters. 2631.
- Salzlösungen: GröÙe des Druckes, Messen des osmotischen Druckes 185; Dampfspannungen wässriger 194 f.; innere Reibung 195 f.; Eig. als Vorlesungsversuche 376; siehe auch Lösungen.
- Salzmoleküle: Verh. und Eig. in Lösungen 173.
- Salzsäure: Volumgewichte der Lösungen 128; Tabelle der Volumgewichte ihrer Lösungen 129; siehe Chlorwasserstoffsäure.
- Samarerde: Darst., Bild. 503; Spectrum 504.
- Samarium: Atomgewicht 79; Atomgewicht, Spectrum der Salze 504.
- Sand, gelber: Prüf. auf einen Eisengehalt 2682.
- Sanguinarin: Isolirung aus *Sanguinaria canadensis* 2116; Bild., Eig., Schmelzpunkt, Zus. 2117.
- Santinsäure: Bild., Eig., Schmelzpunkt 2157.
- Santogeninsäure: Bild. 2329.
- Santonin: Wirk. 2329; Best. in Wurm-samen, Nachw. bei Vergiftungen im Harn 2549 f.
- Santoninamin: Bild., Eig., Verhalten 2156.
- Sapocarboll: zur Geschichte 2720.
- Sapogenine: Bild., Zus. 2187 f.
- Sapogenol: Bild. 2186.
- Saponetin: Zus. 2187.
- Saponin: Unters. 2186; Verh. 2545.
- Saponingruppe: Unters. 2188.
- Saporetin: Bezeichnung 2187.
- Sapotin: Bild. aus *Achras sapota*, Eig., Lösl., Verh. 2182 f.
- Sapotiretin: Bild., Lösl. 2183.
- Sapotoxin: Bild., Zus., Bild. aus *Agrostemma githago* 2187; Gehalt von *Agrostemma githago* 2188.
- Sarcobatus vermiculatus: Anw. als Dünger 2705.
- Sarkosin: Wärmewerth pro Gramm 259.
- Sauerstoff: Atomgewicht 79; Atomgewichtsbest. 80; Verh. des Atomgewichts zu dem des Wasserstoffs 81; Atomconstanten 97; Verhältniß des Atomgewichts zu dem des Wasserstoffs 136 ff.; Darst. 137; Darst. durch elektrolytische Zers. des Wassers zur Prüf. der Absorption in Wasser 153; Absorptionscoëfficienten von 0° bis 100° 153 f., 157; elektromotorische Kraft einer Sauerstoff-Platin-Kette 296; Atomrefraction, Einfluß auf die Molekulardispersion 334; Spectrum 348; flüssiger, Absorptionsspectrum und Farbe 352; Darst., sp. G. 388; Atomgewicht 389; Best. des Atomgewichtes durch Dichte- und Volumverhältnisse zum Wasserstoff 389 f.; Einw. von Fluor 398; Entzündung eines Gemisches mit Kohlenoxyd 455 f.; in Verbb., Reduction durch Magnesium 494; Best. des Gehaltes im Blut 2289; Best. in Superoxyden mittelst Jodlösung 2413, in Gasgemischen, des im Wasser gelösten mittelst hydroschweffigs. Natrium 2414, mittelst weins. Eisenoxydul 2415; Best. des Carbonylsauerstoffs in Aldehyden, Ketonen: Aceton 2522; Anw. des flüssigen zur Herstellung tiefer Temperaturen 2614; Apparat zur raschen Best. in Gasen 2789.
- Sauerstoffabsorption: bei der gewöhn-

- lichen Athmung, bei der Einathmung kohlensäurereicher Luft 2255.
- Saumon: Darst. 2833.
- Scandium: Atomgewicht 79.
- Schafkäse: Unters. 2726.
- Schafmilch: Zus. 2726.
- Schiefsbaumwolle: Zersetzungswärme 223; Zers. durch Alkali 1323; Anw. für Schiefspulver 2667; Explosivkraft 2668.
- Schiefspulver: rauchschwaches, Bestandtheile, rauchloses, Darst. aus Schiefsbaumwolle (Patent), Erzeugung von rauchlosem resp. rauchschwachem: aus Kohlenhydrate enthaltenden Substanzen 2667; Theorie: Bildung von Zweifach - Schwefelkalium bei der Verbrennung 2671.
- Schiefspulver, braunes (Cacao-Pulver): Zus., Zers. 2674.
- Schlacke, zellig-poröse: Anw. für Bauzwecke 2601; basische, Aufschliessung 2603.
- Schlacken: Anal. 2461; Zus. der für die Cementgewinnung geeigneten 2602; siehe Hochofenschlacken.
- Schlackencement: Herstellung 2603.
- Schlackenziegeln: Herstellung 2603.
- Schleimsäure: Lösl., Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1740; Configuration 2169.
- Schleimsäurehydrazid: Bild., Eig., Lösl. 1740.
- Schleimsäurelacton: Unters. 1742.
- Schleimsäure-Monoäthyläther: Bildung, Unters. 1739; Bild., Eig. 1743.
- Schleims. Chinin: Unters. 1742.
- Schleims. Cinchonin: Unters., Lösl. 1742.
- Schleims. Strychnin: Eig., Unters. 1743.
- Schlempe: getrocknete, Zus. 2707; Fütterungsversuche 2738, 2741; aus verdorbenem Mais, Verfütterung 2741; flusssäurehaltige, Verfütterung 2744; nach Effront gewonnene, Verfütterung 2753.
- Schmelzpunkt: Anw. zur Feststellung von Capillarconstanten 176 f.; Veränderung mit dem Druck 234 f.
- Schmelzpunktsapparate: neue 2588.
- Schmelztemperatur (Schmelzwärme): Unters. für die kinetische Theorie fester Körper, Beziehungen zum Molekularvolum 21, zur Wärmecapacität 236.
- Schmieröle: Raffiniren (Apparate), Best. des Flüssigkeitsgrades (Viscosität), Beurtheilung der Schmierfähigkeit 2804.
- Schmierstoffe: Acidität 2803.
- Schmutzwasser: Reinigung 2716.
- Schuhwichse: Anal. 2576.
- Schuppenpanzerfarbe: Anw. 2811.
- Schwämme: Reinigung, Desinfection 2718.
- Schwarzföhre: Ueberwallungsharze 2245.
- Schwefel: Atomgewicht 79; Atomconstante 97; Energieänderung beim Uebergang in die allotrope Form 115; Siedep., Molekularformel 180; Siedepunktsbest. 234; Reflexionsvermögen (Tabelle) 324; Einw. auf Metalloxyde und deren Salze 384 f.; auf Chromsäure, die Oxyde resp. Oxydule von Quecksilber, Silber, Kupfer 385, von Blei, Wismuth, Nickel, Cadmium, Kobalt, Mangan, Magnesium, Zink, Eisen, Zinn 386; auf Salze der Alkalien und Erdalkalien 386 f.; auf Wasser 387; Einw. von Fluor 398; neue Modificationen 402 f.; orangegelber, in Wasser löslicher 403; Krystallf., optische Eig. des krystallisirten 404; schwarzer, Darst. mittelst Mandelöl 404 f.; Verh. gegen Natronhydrat 405 f.; Bestandtheile des schwarzen 406 f.; Verh. gegen Zinnchlorür 407, gegen Phosphortrioxyd 436; Verb. mit Phosphor 441; Vork., Verh. in den Pflanzen 2207; Best. in Mineralien, in Hüttenproducten 2425, in Sulfiden 2425 f.; in Steinkohlen 2427, in Eisen, Stahl, in Roheisen, in Kohlen 2428, in Kupfer 2428 f., in Hochofenschlacken, in Pyrit 2429; Best. 2474; Best. in organischen Verbb. 2509; Anw. zum Reproductionsverfahren 2858.
- Schwefelalkalien: Wirk. auf Eisenmetalle 2387; Verh. der Lösungen gegen Bromsäure 2396.
- Schwefelammonium: Darst. der Lösung 2392; Oxydation durch Wasserstoffsuperoxyd 2394.
- Schwefelantimon: Trennung vom Quecksilber 2504.
- Schwefelantimon (Goldschwefel): Darst., Zus. der Antimonpentasulfide 449.
- Schwefelarsen: Gemenge mit Silberoxyd, Verh. gegen Wasser 609; Oxydation durch Wasserstoffsuperoxyd 2394; Trennung von Quecksilber 2504.
- Schwefelarsen (Arsenpentasulfid): Einw. von Ammoniumhydrat 447 f.



- Schwefelbaryum: Best. im technischen Baryumhydrat 2469.
- Schwefelblei: Gemenge mit Silberoxyd, Verh. gegen Wasser 609.
- Schwefelbor (Borsulfid): Darst. 458 f.; Bildungswärme 459.
- Schwefelcadmium (Cadmiumsulfid): Bildung der gelben ( $\alpha$ )- und rothen ( $\beta$ )-Modification 378; neue Modification 384; Verh. gegen Carbonylchlorid 456;  $\alpha$ - und  $\beta$ -,  $\gamma$ - und  $\delta$ -Modificationen, Verh. 2823 f.
- Schwefeldioxyd: Molekularformel des flüssigen 180; Einw. von Fluor 400; siehe schweflige Säure.
- Schwefeleisen: Verh. gegen Salmiak 382.
- Schwefelgold (Goldsulfid): Vork. 609.
- Schwefelgold (Goldsesquisulfid): Verh., Eig. 609 f.; Verh. gegen Cyankalium 610.
- Schwefelgold (Auroaurisulfid), colloïdales: Bild., Eig. 611 f.
- Schwefelgold (Goldsulfür), colloïdales: Darst. 610 f.
- Schwefelkohlenstoff: Vertheilung von Jod zwischen diesem und Wasser 38; Atomconstanten 98; Wärmebildung durch Compression 100; Compressibilität 166, 167; Compressibilitätscoefficient 168; Capillaritätsconstante 169; Ausflusgeschwindigkeit 172; Einfluss des Druckes auf den Brechungsexponenten 330; (Tabelle) 331; Refraktionsvermögen 338; Einw. von Fluor 401; Vork. und Nachw. im Benzol 746; Einw. von Kalihydrat 1603; Selbstentzündung 2629 f.; Anw. zur Vertilgung der Insecten, Mischung mit Vaseline, Anw. zur Bekämpfung von Phylloxera vastatrix an Weinstöcken 2720 f.
- Schwefelmangan (Mangansulfür): Anw. als Farbe 2823.
- Schwefelmetalle: Bild. krystallisirter 382 f.
- Schwefelnatrium (Natriumsulfid): Darst. 376.
- Schwefelnatrium (Disulfid): Verb. mit Alkohol 1325 f.
- Schwefeloxychlorid: Molekularformel 180.
- Schwefelphosphor (Septimasulfid): Darstellung, Eig., Zers. 443.
- Schwefelphosphor (Trisulfid): Unters. 443.
- Schwefelphosphor (Triphosphorhexasulfid): Unters. 442; Zus. 443.
- Schwefelquecksilber (Quecksilbersulfid): Lösl. in Alkalisulfiden 583 f.; KrySTALLISATION unter Bild. von Zinnober 584; Trennung von den Sulfiden der Arsen- und Kupfergruppe 2504.
- Schwefelsäure: Wärmebild. durch Compression 100; Hydratbildung, Const. 114; Beziehung der verdünnten zur Dichte und Zus. 181; spec. Gewicht 181 f.; Neutralisationswärme 247; Wirk. auf Metalle, Dissociation 263 f.; elektrolytische Zersetzung durch Amalgame 292; Elektrolyse der Lösungen 300 f.; Dispersion 340; elektromagnetische Drehung der Polarisationssebene 366; Einwirkung von Fluor 400; Verflüchtigung, Elektrolyse 410; Verh. gegen Phosphortrioxyd 437; Lösungswärme 563; Ausscheidung bei Meeresschnecken 2317; Unters. zur Best. 2391; Kritik der Baumann'schen gasvolumetrischen Best. 2392; Best. im Fluornatrium 2433; volumetrische Best. 2427; Prüf., Best. in Weinen, Vork. in gegypsten Weinen 2580; elektrolytische Gewg. neben Zink aus Sulfidlösungen 2598; Unters. der Fabrikationssysteme, Fabrikation 2627.
- Schwefelsäure, Nordhäuser: Darstellung 2627 f.
- Schwefelsäure, nitrose: Zersetzungsspannung 2627.
- Schwefelsäure, salpetrigsäurehaltige: Reduction 2627.
- Schwefelsäureanhydrid: Molekularformel des flüssigen 180; Verh. gegen Phosphortrioxyd 437; Verb. mit Phosphortrioxyd 437 f., mit Phosphor 438.
- Schwefelsäurehydrat: Molekularformel des flüssigen 180.
- Schwefelsäure-Methyläther: Molekularrefraction und Dispersion 340.
- Schwefels. m - Aethoxy - o - phenylendiamin: Eig. 886.
- Schwefels. Aethylacridin: Schmelzp. 1007.
- Schwefels. Aethylphenylbiguanid: Zus., Eig. 1048.
- Schwefels. Allylformamidindisulfid: Bildung, Eig., Verh. 715.
- Schwefels. Aluminium: Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Schwefels. Aluminium-Natrium (Natronalaun): Darst. 2635 f.
- Schwefels. ana - Amido - o - oxychinolin: Eig. 1254.

- Schwefels. b-Amido- $\alpha$ -truxillsäure: Darstellung, Eig., Lösl. 2006.
- Schwefels. Ammonium: Verh. gegen mangans. Kalium 546 f.; Fabrikation 2785.
- Schwefels. Ammonium-Antimonfluorid: Krystallf. 448.
- Schwefels. Ammonium - Cerium: Krystallf. 492.
- Schwefels. Anilidoacridin: Darst., Eig. 1005.
- Schwefels. Baryum: Best. im technischen Baryumhydrat 2469 f.
- Schwefels. Benzenylamidin: Darst., Verh. 864.
- Schwefels. Berbamin: Eig. 2116.
- Schwefels. Beryllium: Drehungsvermögen 364.
- Schwefels. Blei: Verh. dünner Niederschlagsschichten gegen den elektrischen Strom 284.
- Schwefels. Cadmium: elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; Doppelverbindung mit schwefels. Rubidium 482; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Schwefels. Cadmium-Cerium: Krystallf. 493.
- Schwefels. Caffeïn: Eig., Zus. 2150.
- Schwefels. Calcium (Gyps): Erhärten durch Uebergang aus der amorphen Form in den krystallinischen Zustand 380; Verh. gegen Silberoxyd 608, gegen Ammoniumphosphat 2701.
- Schwefels. Chinäthylin, basisches: Eig., Zus. 2127.
- Schwefels. Chinäthylin, normales: Eig., Verh. 2127.
- Schwefels. Chinin: Einw. auf die Kohlensäureausscheidung 2254; Unters. 2546; Anwendung als Sensibilisator 2847.
- Schwefels. o-Chinolinhydrazin: Eig., Lösl. 1302.
- Schwefels. Chrom: Bildungswärme eines neuen 211; kristallographische Modification 211 f.; thermische Unters. der isomeren Zustände 240.
- Schwefels. Cumobenzylamin: Eig. 903.
- Schwefels. Diäthylbiguanid, saures: Bild., Eig., Verh. 691.
- Schwefels. m,p-Diamidophenol: Bild., Eig. 1381.
- Schwefels. Diamin ( $N_2H_4SO_3$ ): wahrscheinliche Bild. 426.
- Schwefels. Diammonium, saures: Eig., Bildungsgleichung, Darst., Schmelzp., Verh., Eig. 1032.
- Schwefels.  $\alpha$ -Diazonaphtalin: Darst., Verh., Eig. 1033.
- Schwefels.  $\beta$ -Diazonaphtalin: Darst., Eig., Verh., Krystallf. 1033 f.
- Schwefels. Didym: Spectrum 505.
- Schwefels. Diimid ( $N_2H_2SO_3$ ): wahrscheinliche Bild. 426.
- Schwefels.  $\nu$ - $\beta$ -Dimethyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol, saures: Eig. 735.
- Schwefels.  $\beta$ -Diphenylbiguanid, saures: Eig. 691.
- Schwefels. Dithiophenylamin: Darst. 1365.
- Schwefels. Eisen: chem. Reaction mit chlorsaurem Kalium, Einw. des Magnetismus 321; Doppelverb. mit schwefelsaurem Rubidium 482; Einfluss auf die Stickstoffconservierung, auf Nitrification im Ackerboden 2696; Anw. als Dünger, als Desinfektionsmittel 2705.
- Schwefels. Eisen-Rubidium: Krystallf. 482.
- Schwefels. Hydroxylamin: Verh. 426.
- Schwefels. Imidodimethyluracil, saures: Eig. 689.
- Schwefels. Imido-Methyluracil, saures: Darst., Eig. 688.
- Schwefels. Isochinin: Zus., Lösl. 2132.
- Schwefels. Kalium: elektrolytische Wirkung auf Zink 43 f.; Verh. gegen Kupfersulfat als Doppelsalz in Lösungen 204 f.; Lösl. 207; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; Einw. von Fluor 401.
- Schwefels. Kalium-Magnesium: Darst. neben Chlorkalium aus Kainit und Sylvinit 2631.
- Schwefels. Kalium-Samarium: Darst. 503.
- Schwefels. Kobalt: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366; Doppelverb. mit schwefels. Rubidium 482.
- Schwefels. Kobalt (Kobaltisulfat): Darst. 531.
- Schwefels. Kobalt-Ammonium (Kobaltiammoniumalaun): Darst. 531.
- Schwefels. Kobalt - Kalium (Kobaltikaliumalaun): Darst. 531.
- Schwefels. Kupfer: Dampftensionen 160; Verh. gegen Kaliumsulfat als Doppelsalz in Lösungen 204 f.; Dissoziationsspannung 261; Doppelverb. mit schwefels. Rubidium 482; Anw. mit Natriumhypophosphit, zur Umwandl. der Diazoverb. an Stelle von Kupferoxydulsalzen 1019 f.; Anw.

- zur Bekämpfung der Peronospora Schachtii auf Zuckerrüben 2728.
- Schwefels. Kupfer, basisches (Brochonchit): Einw. von Wasser auf die basischen Salze, Eig. 562 f.
- Schwefels. Kupfer-Rubidium: Krystallf. 482.
- Schwefels. Lithium: Polymorphismus 4; Drehungsvermögen 364.
- Schwefels. Lithium-Ammonium: Bau optisch activer Krystalle 5.
- Schwefels. Lithium-Kalium: Bau optisch activer Krystalle 5.
- Schwefels. Lithium-Rubidium: Bau optisch activer Krystalle 5.
- Schwefels. Luteorhodium: Zus., Verh. 642.
- Schwefels. Magnesium: Doppelsalz mit schwefels. Rubidium 482; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Schwefels. Mangan: Drehungsvermögen 364; elektromagnetische Drehung 366; Doppelverb. mit schwefels. Rubidium 482; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Schwefels. Mangan-Rubidium: Isomorphismus mit den Doppelsulfaten von Zink-, Magnesium-, Nickel-, Kobalt-, Cadmium-Rubidium 482.
- Schwefels. Menthylamin: Eig. 906.
- Schwefels. Methylimidomethyluracil: Eig. 689.
- Schwefels. 2-Methyl-3(n)-phenylhydrochinazolin, saures: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1001.
- Schwefels. Methyl-o-xylidin: Darst. 895.
- Schwefels. Monoamidoindazol: Verh. 1081.
- Schwefels. Monochlor-p-oxychinolin: Bild., Eig. 973.
- Schwefels. m-Mononitro-p-amidophenol: Eig., Verh. 1379.
- Schwefels. Morphincarbonsäure-Methyläther: Eig., Lösl., Schmelzp. 2111.
- Schwefels. Natrium: Polymorphismus 4; Capillaritätsconstante 178; Lösl. bei hohen Temperaturen, Bild. des Hydrats 205; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Drehungsvermögen 364; wasserfreies, Verh. 377; Darst. 2635.
- Schwefels. Nickel: elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366; Doppelverb. mit schwefels. Rubidium 482.
- Schwefels.  $\beta$ -Nitrobenzylhydroxylamin: Eig. 1230 f.
- Schwefels. Oxyacanthin: Eig. 2116.
- Schwefels. Pentadecylacridin, saures: Eig., Schmelzp. 1008.
- Schwefels.  $\nu$ -Phenyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon: Eig. 735.
- Schwefels.  $\nu$ -Phenyl- $\alpha$ -methoxy- $\beta$ -methyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Bild., Eig. 734.
- Schwefels. Piperylbiguanidkupfer: Bild., Eig., Verh. 685.
- Schwefels. Propylacridin, saures: Eig., Schmelzp. 1008.
- Schwefels. Pyridinbetain: Eig., Verh., Lösl. 1612.
- Schwefels. Quecksilber (Mercurosulfat): Einw. von Ammoniak, von Salpetersäure, von Alkalien 587.
- Schwefels. Quecksilberoxyd: Umsetzung mit den Halogenverbindungen der Alkalien 55.
- Schwefels. Quecksilberoxyd, basisches: Verh. gegen Dinatriumarseniatlösung, gegen Dinatriumphosphatlösung 593.
- Schwefels. Rubidium: Doppelsalze mit Magnesium-, Zink-, Kobalt-, Nickel-, Mangan-, Eisen-, Kupfer-, Cadmiumsulfat, Krystallf. 482.
- Schwefels. Sabadinin: Eig., Lösl., Zus. 2124.
- Schwefels. Salze (Sulfate): Isomorphismus mit den selensauren, chromsauren und mangans. Salzen 11; Einw. von Fluor 401; Reduction durch niedere Pilze 2352.
- Schwefels. Selenodimethylanilin: Eig. 877.
- Schwefels. Selenophtalimidin: Eig., Verh. 677.
- Schwefels. Silber: Bild. von Mischkrystallen 9.
- Schwefels. Tellur, basisches: Krystallf. 418.
- Schwefels. Thallium-Cerium: Krystallf. 493.
- Schwefels.  $\nu$ -p-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon: Schmelzp. 735.
- Schwefels.  $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon, saures: Eig. 735.
- Schwefels.  $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Eig. 734.
- Schwefels. Trihydrojodcinchonin: Eig., Zus. 2136.
- Schwefels.  $\nu$ - $\beta$ -Trimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon, saures: Eig. 736.
- Schwefels. Uramidotolyloxamäthan: Bildung, Schmelzp., Eig. 1211.
- Schwefels. Zink: Dampftensionen 160; elektrolytische Zers. durch Amalgame 292; Doppelsalz mit schwefels. Rubi-

- dium 482; Verh. gegen Silberoxyd 608.
- Schwefelsilber (Silbersubsulfid): Bild. 608.
- Schwefelwasser: aus Samara, Zus., von Smordan, von Barkowtschina, Zus. 2617.
- Schwefelwasserstoff: Einw. auf Metalle 381 f.; Einw. von Fluor 400; Bild. aus Schwefel 407; Oxydation durch Bromsäure 2396.
- Schwefelzink: Uebergang des amorphen in das krystallinische 382; Darst., Unters. 559 f.; normales, Bild., basisches, Bild. 560; Darst. für weisse Oelfarbe, Eig., calcinirtes, Verh., Eig. 561.
- Schwefelzinn: Trennung vom Quecksilber 2504.
- Schweflige Säure: Molekulargewichtsbest. 118; Einw. auf niedere Pilze, auf Hefen 2345 f.; Verh. gegen Bromsäure 2396; Best. mittelst Bromsäure 2397; Anw. zur Vergährung von Dickmaisichen 2741; Anw. für reine Gährungen 2744; siehe auch Schwefeldioxyd.
- Schwefligsäure - Diphenyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 1413.
- Schwefligsäure-Phenylcymyläther: Eig., Schmelzp. 1413.
- Schwefligsäure - Phenylhydrochinonäther: Eig., Schmelzp. 1413.
- Schwefligsäure - Phenyl- $\beta$ -naphtyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1413.
- Schwefligsäure - Phenylphloroglucinäther: Eig., Schmelzp., Lösl. 1413.
- Schwefligsäure - Phenylpyrogalloläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1413.
- Schwefligsäure - Phenylresorcinoäther: Eig., Schmelzp. 1413.
- Schwefligs. Alkalien: Verh. zu Kobalt- und Nickelsalzen 533.
- Schwefligs. Alkalien, saure: Verh. zu Kobalt- und Nickelsalzen 533.
- Schwefligs. Anilin: Darst., Eig., Verh. 873.
- Schwefligs. Baryum: Best. im technischen Baryumhydrat 2470.
- Schwefligs. Benztoluidin: Bild., Eig. 874.
- Schwefligs. Calcium: Anw. in der Gährindustrie 2744; Wirk. auf die Vergährung von Maisichen 2747.
- Schwefligs. Calcium, saures: antiseptische Wirk. 2747 f.
- Schwefligs. Kalium: Anw. zur Vergährung von Maisichen 2744 f.
- Schwefligs. Metalloxyde: Anw. in der Indiennefabrikation 2822.
- Schwefligs. Natrium, neutrales: Verh. gegen Jod 408; Werth zur Vergährung von Dickmaisichen 2741; Anw. zur Vergährung von Maisichen 2744.
- Schwefligs. Natrium, saures: Bild. eines galvanischen Stromes mit Kochsalzlösung 45.
- Schwefligsaures Platosammoniumoxydnatron: krystallographische Unters. 615 f.
- Schwefligs. Salze (Sulfite), neutrale: Werth zur Vergährung der Dickmaisichen 2737.
- Schwefligs. Salze (Sulfite), saure: Werth zur Vergährung der Dickmaisichen 2737.
- Schweinefett, amerikanisches: Unters. 2801 f.
- Schwellen, imprägnirte: Zerstörung durch Eisen 2718.
- Schwere: Definition 27.
- Sebacinsäureanhydrid: Bild., Schmelzp., Verh. 1585.
- Sebacylchlorid: Bild., Verh. 1585.
- Secundärbatterien: Wirk. 287.
- Secundärelement: Theorie 287.
- Sedimentirmethode: zum Nachweis pathogener Bacterien in Flüssigkeiten 2362.
- Seesalz: Vertheilung 2699 f.
- Seide: Bestandth., Drehungsvermögen, nitrirte: Unters. 2817 f.; Bleicherei 2822.
- Seidengewebe: Carbonisiren 2817.
- Seidenleim: Drehungsvermögen 2817.
- Seidenraupe: Excremente, Anw. als Dünger, als Nährstoff 2705.
- Seifen: Wirk. 2329 f.; Unters., Best. der Saccharose 2544.
- Seignettesalz, siehe weins. Kali-Natron.
- Selen: Isomorphismus mit Tellur 12; Atomgewicht 79; Energieänderung beim Uebergang in die allotrope Form 115; Einw. von Fluor 398; Verh. gegen Phosphortrioxyd 436 f.
- Selenbor (Borselenid): Darst. 459 f.
- $\beta$ -Selenocyanäthylphtalimid: Darst., Eig. 833.
- $\gamma$ -Selenocyanpropylphtalimid: Darst., Eig., Verh. 833.
- Selenigsäureanhydrid: Molekularformel des flüssigen 180.
- Selenocyankalium: Capillaritätsconstante 178.
- Selenodiäthylanilin: Eig. 877.
- Selenodimethylanilin: Bild., Eig. 876 f.

- Selenophtalid: Bild., Eig., Verh. 677.  
Selenophtalimidin: Darst., Zus., Eig., Verh., Salze 676.  
Selenophtalimidperjodid: Bild. 676.  
Selens. Salze: Isomorphismus mit den schwefels. Salzen, chroms. Salzen und mangans. Salzen 11.  
Selenzellen: Unters. der Lichtempfindlichkeit 299.  
Semischwefels. Diammonium: Unters., Eig., Schmelzp. 1032.  
Senegin: Unters. 2186; Bild., Zus. 2187; Verh. 2545.  
Senföle: Einw. von Hydroxylamin 723 f., auf Aethoxylamin, Benzyloxylamin 724, auf Hydroxylamin 726.  
Sennit: Schmelzp. und Drehungsvermögen nach zwei verschiedenen Autoren 1351.  
Serumalbumin: Wärmewerth pro Gramm 258; Verh. bei der Biuret-reaction 2550.  
Sesamkuchen: Zus. 2707.  
Sesamkuchenmehl: Zus. 2707.  
Sesamöl: Schmelzp., Lösl. 2248; Reactionen 2554; Nachw. im Olivenöl 2557 f.  
Sesquiterpen: Vork. im Nelkenöl 2560.  
Shikimisäure: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2007 f.  
Shikimis. Ammonium: Krystallf., Verh. 2008.  
Sicherheitslampen: Apparat zur Prüf. 2791.  
Siedepunkt: von Flüssigkeiten, Beziehung zum sp. G. 135 f.; Best. für Fluorwasserstoff 179, für Schwefel 180; Best. für hochmolekulare Körper 233 f., für Schwefel 234, für secundäre Alkohole (Dipseudopropylcarbinol) 234.  
Siedepunktsapparate: neue 2588.  
Siedepunktserniedrigung: Tabelle für die Best. der Dampfd. 116 f.  
Siedewärme: Formulirung der latenten 223.  
Silber: Unters. einer Legirung von Silber, Wismuth und Zink 32; Atomgewicht 79; Energieänderung beim Uebergang in die allotrope Form 115; magnetische Eig. 319; Verh. gegen Chlor und Brom 394; Einw. von Fluor 400, von Nitrosylchlorid 428; metallisches, Gemenge mit Kobaltdioxyd, dargestellt durch Einw. von Silberoxyd auf Kobaltoxydul 530; goldfarbiges, Eig., Verh., Reactionen 595 ff.; allotropisches, Beziehungen zu dem in den Silberverbindungen enthaltenen Metall, Unters. 597 f.; blaues, lösliche und unlösliche Formen, Darst., Verh. 599 ff.; allotropisches, Verh. 600 f.; Umwandl. des blauen allotropischen in gelbes 601; Beziehungen der gold- und kupferfarbigen Modificationen zu den blauen, blaugrünen oder stahlgrauen 601 f.; goldfarbenes allotropisches, Darst., blaues allotropisches, Darst., Bild. von blauem, allotropischem durch Natriumhypophosphit 602; Verh. des blauen allotropischen gegen Licht 602 f.; Reduction der Salze 603; Nichtallotropie der Salze 604; elektrolytische Trennung von Platin 2401; elektrolytische Best. 2402; Prüfung durch Elektrolyse 2406; Trennung von Quecksilber 2504; Best. in Bleiglätte 2505; elektrolytische Gewg. 2610; technischer Schmelzproceß 2611.  
Silber, colloïdals: Eig. 191; Darst. colloïdaler Lösungen, Verh. 606.  
Silberaluminium: Verh. 2473.  
Silberfulminat: Explosivkraft 2669.  
Silberglanz: Darst. 383.  
Silberoxyd: Einw. von Schwefel 385; Verh. gegen salpeters. Nickel, gegen schwefels. Aluminium, gegen salpeters. Eisenoxyd, gegen schwefels. Mangan, gegen schwefels. Cadmium, gegen salpeters. Eisenoxydul, gegen Goldchlorid, gegen schwefels. Calcium, gegen Platinchlorid, gegen salpeters. Kobalt, gegen schwefels. Zink, gegen schwefels. Magnesium, gegen salpetersaures Quecksilberoxyd, Verb. mit Bleioxyd, Darst. 608; Verh. gegen Zinnchlorür, Verh. eines Gemenges mit Schwefelblei, mit Quecksilberchlorür, mit Schwefelarsen gegen Wasser, Verh. gegen Pflanzenalkaloïde, gegen Brechweinsteinlösung 609.  
Silberoxydul: Existenz 606; Darst. anderer Salze mit Hülfe von Silbersubfluorür 607 f.  
Silberplatinchlorid: Einw. von Baryum-superoxyd 485.  
Silberspiegel: Bild. von Flecken durch Schwefelsilber 2679.  
Silberstahl: Maximum der permanenten Magnetisirung 315.  
Silbersuboxyd: Bild. 608.  
Silbersuperoxyd: Bild. 414 f.  
Silicate: Aufschliessung 2459 f.; Schmelz-



- barkeit 2608; Zers. im Boden durch Kalk und Gyps 2690.
- Silicium: Atomgewicht 79; calorimetrische Unters. des Zustandes im Gußeisen 216; Einw. von Fluor 399; metallisches oder graphitartiges, Verh. 466; Modification, Darst. 467; Verh. gegen Borchlorid 473; Best. 2474, 2488; Best. in Legirungen 2474; Darst. aus Siliciumwasserstoff 2630.
- Siliciumaluminium: Darst. durch Elektrolyse 2593.
- Siliciumblei (Bleicilicid): Bild. 466.
- Siliciumbromoform: Darst., Verh. gegen Phosphorwasserstoff 470.
- Siliciumbromojodide: Darst. 475.
- Siliciumchlorobromide: Darst. 472.
- Siliciumchloroform: Verh. gegen Phosphorwasserstoff 470.
- Siliciumchlorojodide: Bild., Darst. 471; Darst. 473 f.
- Siliciumchlorosulfide: Darst. 474 f.
- Siliciumchlortribromid: Bild., Verh. gegen Ammoniak 472.
- Siliciumdibromdijodid: Eig. 475.
- Siliciumdichlordibromid: Bild., Verh. gegen Ammoniak 472.
- Siliciumoxybromid: Bild. 470.
- Siliciumoxychlorid: versuchte Darst. 467 f.
- Siliciumselenid: Darst. 476.
- Siliciumsilber: Bild. 466.
- Siliciumtribromjodid: Eig. 475.
- Siliciumtrichlormonobromid: Bildung, Verh. gegen Ammoniak, gegen Phosphorwasserstoff 472.
- Siliciumtrijodid: Eig. 475.
- Siliciumwasserstoff: Unters. 2630.
- Silicophosphorsäurechlorid (Silicophosphorylchlorid): Bild. 468, 469; Darst., Eig., Zus. 2079 f.
- Silicopyrophosphorsäurechlorid: Bild. 468; Const. 469.
- Sinapanpropionsäure: Darst. aus Xanthogenamid,  $\beta$ -Jodpropionsäure und Essigsäureanhydrid, Eig., Schmelzp., Verh. 1622 f.
- Sinapis alba: Unters. 2226.
- Sinistrin (Scillin): Darst., Eig. 2179.
- Skatolessigsäure: Bestandtheil des Eiweiß neben Phenylamidopropionsäure und Tyrosin 2190.
- Sobrerol: inactive Verb. des Terpentinsöls 771; Bild. durch Oxydation des Terpentinsöls 771 f.; Darst. aus Terpentinöl, Eig. 2846.
- Soda, natürliche: Zus., Const. 2632.
- Soda, künstliche: Darst. aus Calciumsulfhydrat 2632 f.; Ammoniaksoda-process 2633 f.; Darst., Darst. von Krystallsoda 2634; Herstellung von Krystallen 2635; Anw. von Petroleum zur Darst. 2796.
- Sojabohne: Zus. 2219.
- Solanaceen-Alkaloide: Unters. 2094.
- Solanin: Verh. 2545; Verbreitung in Pflanzen 2743.
- Solanum Carolinense: Unters. 2232.
- Solanum lycopersicum: Unters. der Stengel, der Blätter 2226.
- Sonnenbronze: Legirung, Darst. 2613.
- Sophorin: Unters. 2144.
- Sorbit: optische Best. von Verbb. mit sauren Natrium- und Ammoniummolybdaten 361; Unters. 2174.
- l-Sorbit: Bild. aus l-Gulose, Zus., Eig. 2165.
- $\alpha$ -Sorbit: Eig. 2165.
- Sorbitdivalerylacetal: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1348.
- Sorbose: Unters. 2174.
- Sozjodol: Best. in Verbandstoffen 2515.
- Spaltpilze: Wirk. 2321.
- Sparteinsulfocyanplatin: Eig. 662.
- Spectraluntersuchungen: Bericht 344.
- Spektroskop: Anw. zu Farbenreactionen organischer Gifte: Alkaloide 2575.
- Spectrum und Dahingehöriges: siehe Licht resp. Spectraluntersuchungen.
- Spermin: vergleichende Unters. mit Piperazin 2151 f.
- Spiegeleisen: Verh. von Kohlensorten 2606.
- Spiegelgalvanometer: Anw. zur Messung starker elektrischer Ströme 271.
- Spirituosen: Alkoholgehalt und Extractivstoffe 2748 f.
- Spiritus: reiner, Gewg. 2738; fuselfreier, Gewg. 2745; denaturirter, Gewg. aus stärkehaltigen Stoffen und Holz 2745 f.; denaturirter, Verh. methylirter, Anw. 2751; siehe Alkohol.
- Spiritusfabrikation: Fortschritte 2735 ff.; Mälzereiprocess, Flußsäureverfahren 2736.
- Sporen (Pilzsporen): Keimung bei den Saccharomycesarten 2355; Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen 2742.
- Sprengpulver, französisches: Zus. 2672.
- Sprengvorrichtungen: Beschreibung 2666.
- Spritzflaschen: Beschreibung 2581, 2586, 2589.
- Sproßhefe: Stickstoffnahrung 2740.

- Sputum:** Unters. auf Tuberkelbacillen 2574.
- Stabilität:** Beziehungen zum Volum und zur Wärme 222.
- Stadthofen:** Saazer, Unters. 2227.
- Stärke:** Zers. durch Salpetersäure, Verh. gegen Fehling'sche Lösung 1323; Bild. aus Formaldehyd 2179; Ueberführung in Glycose 2205; Bild. aus Formaldehyd durch Algen, Wirk. des Kochsalzes auf ihre Bild. 2206; Verh. gegen Mikroben 2319; Best. 2561; Best. in Cerealien 2562; Alkoholausbeute an Rohstoffen 2735; Umwandlungsproducte 2738; Einw. von Diastase 2739; Verh. gegen Kaliumpermanganat 2741; Verzuckerung, Anw. von Flusssäure 2753; Wasserbinden 2764; Fortschritte auf dem Gebiete der Fabrikation 2772.
- Stärkegummi:** Umwandl. stärkehaltiger Substanzen zur Darst. 2652.
- Stärkezucker:** Gewg. 2742.
- Stahl:** Best. der Elasticitätsconstanten nach der Poisson'schen Constante, durch den Elasticitätscoefficienten, Coefficient der cubischen Compressibilität 151; Einfluss des Härtens auf den Leitungswiderstand der Drähte 277; Vork. eines elektrischen Stromes beim Drillen 299; passiver Zustand 510; Best. des Mangans 2481; Unters. 2487; Herstellung nach Adam 2601; kritische Temperaturstadien 2605; Formgußstahl, Werkzeugstahl, Verh. von Kohlenarten 2606; galvanische Bronzierung 2608; siehe Bessemerstahl.
- Stahlmagnete:** Härten 315.
- Stahlnadelspitzen:** Elektrisierung in der Luft 265.
- Stahlquelle:** von Bad Griesbach, Zus. (Tabelle) 2618.
- Stahlwaaren:** oxydirte, Verzierung 2598.
- Standardwäscher:** Unters. 2787.
- Starrheit:** Eigenschaften der Starrheit rücksichtlich der kinetischen Theorie fester Körper 20 f.
- Staßfurter Salze:** Unters. ihrer Zus. 2631.
- Staub:** spektroskopische Eig. 350.
- Stearin:** Nachweis im Wachs 2571.
- Stearinsäure:** Condensation mit Diphenylamin 1008; Darst. aus Illipefett 1809; Vork. im Wachs, Nachw. 2571; Nachw. im Wachs 2572.
- Stearins. Natrium:** Capillaritätsconstante 178.
- Stearolsäure:** Verh. bei der Addition von Jod 1915.
- Steinkohlen:** Destillation, therm. Unters. mit Hilfe der calorimetrischen Bombe 248 f.; von Commentry, Verbrennungswärme 249; Best. der Verbrennungswärme mit Hilfe der Berthelot'schen Bombe 249 f.
- Steinkohlengas:** Nutzeffect 2786.
- Steinöle:** Zus. 2796.
- Steinsalz:** Eig. seiner Krystalle 2631.
- Stereochemie:** Anw. körperlicher Formeln 103.
- Sterilisation:** organischer Flüssigkeiten, Anw. flüssiger Kohlensäure 2341 f.
- Sternanis (Illicium anisatum):** Unters. der Früchte 2237; Unters. der Bestandtheile des ätherischen Oeles 2237 f.
- Stickoxyde:** Zus. der niederen, die Farbe der Salpetersäure bedingenden 429 f.
- Stickoxydul:** Verbrennung von Wasserstoff 426.
- Stickstoff:** Atomgewicht 79; Atomconstante 97; Darst. durch Ueberleiten von Luft über glühendes Kupfer zur Prüf. der Absorption in Wasser 153; Absorptionscoefficienten von 0 bis 100° 154 f., 157; Compressibilität, Interpolationsformel für die Compressibilität 159; sp. G. 388; Atomgewicht 389; Einw. von Fluor 399; Vork. im Uranit 419; freier, Assimilation 2202 f.; Best. des Gesamtstickstoffs im menschlichen Harn 2306; Wirk. 2324; organischer, Nitrification durch Fermente 2365; Best. im Wasser 2416 f.; Best. in Nitraten 2430, 2432, 2437; Best. im Salpeter 2431; Best. in Nitraten mittelst Sulfosalicylsäure 2436 f.; Best. in Nitraten mit Phenolsulfosäure, Best. mittelst Oxalaten und Schwefel 2437; Best. in Düngemitteln 2509; Best. in Handelsdüngern 2552; Fixirung 2628; freier, Fixirung durch die Pflanzen 2696 f.; atmosphärischer, Aufnahme durch die Pflanzen: Leguminosen; der Nitrate, Unters. in Drainagewässern 2697; Düngung in Form von Salpeter, von Ammoniak 2698.
- Stickstoffammonium:** Darst. 1028; Eig., Verh. 1029 f.; Darst., Verh. 1031.
- Stickstoffblei:** Bild., Eig., Verh. 1029.
- Stickstoffdiammonium (Diammoniummonazid):** Zus., Darst., Eig., Verh. 1030.



- Stickstoffdioxyd: Const. 427; Verh. gegen Nickelcarbonyl 518.  
 Stickstoffeisen (Eisennitrid): Vork., Ursprung 419.  
 Stickstoffnatrium: Zus., Darst. 1028; Darst., Eig., Verh. 1029.  
 Stickstoffperoxyd: Dissociation 260; Verh. gegen Phosphortrioxyd 437.  
 Stickstoffquecksilberoxydul (Stickstoffcalomel): Eig., Verh. 1029.  
 Stickstoffsilber: Darst., Eig., Verh. 1029.  
 Stickstofftetroxyd: Const. 427.  
 Stickstoffverbindungen (Aldoxime): stereoisomere, Nomenclatur 1139.  
 Stickstoffverbindungen, nicht oximartig: Stereoisomerie 1143 f.  
 Stickstoffwasserstoffsäure (Azoimid): thermische Daten 238 f.; Entdeckung, Unters. 1028; Darst., Eig., Siedep., Verh. 1031; Wirk. 2324.  
 Stickstoffwasserstoffs. Ammonium: Lösungswärme 239; Bildungswärme 240.  
 $\alpha$ -Stilbazol: Darst., Bild. durch das dem  $\beta$ -Picolin beigemengte  $\alpha$ -Picolin 856.  
 Stilben: Unters., Darst. 775 f.  
 Stoffe: graue, Beziehungen zwischen der Zus. und dem Verh. gegen Mehlthau 2816.  
 Stoffwechsel: Einfluß der Sool- und Süßwasserbäder 2270.  
 Stoffzersetzung: Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit 2266.  
 Strontium: Atomgewicht 79; Unters. des Spectrums 345; Wirk. seiner Salze 2325; Trennung von Baryum und Calcium, Nachw. neben einander 2466 f.  
 Strontiumoxyd: Nichtexistenz der Verb. mit Bleioxyd 608.  
 Strontiumwasserstoff: Bild. 500 f.  
 Struvit: künstliche Darst. 379.  
 Strychnin: Unters. 2137; Const. (Tabelle) 2139; Wirk. 2330.  
 Strychninmethyljodid: Const. (Tabelle) 2139.  
 Strychninsäure: Unters. 2137 f.; Const. (Tabelle) 2139.  
 Strychninsäuremethylbetain: Const. 2137.  
 Strychninsäuremethyljodid: Const. (Tabelle) 2139.  
 Styrol: Molekularrefraction und Dispersion 338.  
 Sublimatverbandstoffe: Unters. 2718 f.  
 Substanz, schleimige: Unters. der aus dem Gliscrobacterium gebildeten 2373.  
 Substanzen, oxydirende: Einfluß auf Kautschuk 2809.  
 Succinanil: Einw. von Phosphorpentachlorid 1973.  
 Succinaldehydphenylhydrazid: Bildung, Eig., Schmelzp. 1582.  
 Succinamid, isomeres: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1580.  
 Succinenamidodioxim: Verh., Eig., Schmelzp. 1184.  
 Succinendiamidoxim: Darst., Schmelzp. 1184.  
 Succinenimidodioxim: Bild. 1182.  
 Succinimid: Bild., Zus. 1182; Einw. von Kaliumhypobromit 1941.  
 Succinimid-Aethyläther: Siedep., Bild. 1664.  
 Succinimidoxim: Bild., Verh. 1182; Darst., Lösl., Eig., Verh. 1184.  
 Succinimidoxim-Blei: Eig. 1184.  
 Succinimidoxim-Kupfer: Eig. 1184.  
 Succinimid-Propyläther: Bild., Siedep. 1664.  
 Succinimidsilber: Bild. 1580; Verh. 1664.  
 as-Succinphenylhydrazid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1581 f.  
 Succinocyanessigäther: Bild., Schmelzp. 1607.  
 s-Succinylamid: Bild. 1580.  
 Succinylchlorid: Einw. von Ammoniak 1580.  
 as-Succinylchlorid: Unters. 1578.  
 Succinylbernsteinsäure - Aethyläther: Krystallf. und Molekül 8; Verh. gegen Phenylhydrazin 1294.  
 Succinylphenylhydrazinsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1582.  
 Sucholoalbumin: Unters. 2372.  
 Sucholotoxin: Unters. 2372.  
 Süßfutter: aus Buchweizen, Unters. 2709.  
 Süßweine: Unters. 2533.  
 Sulfaminbenzoësäureamid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2037.  
 $\alpha$  - Sulfaminphtalsäure - Diäthyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 2060.  
 $\alpha$  - Sulfaminphtalsäure - Dimethyläther: Eig., Schmelzp. 2060.  
 $\alpha$  - Sulfaminphtalsäure - Dipropyläther: Eig., Schmelzp. 2060.  
 Sulfaminsäuren: aromatische, Unters. 2032.  
 Sulfamin-p-toluylsäure: Darst. 751.  
 Sulfanilcarbaminsäure: Darst., Eig., Lösl., Verh. 2037.  
 Sulfanilcarbamins. Baryum: Eig., Lösl. 2038.

- Sulfanilid: Bild., Lösl., Verh. 2033.  
 Sulfanilsäure: Beständigkeit der Diazolösung (Tabelle) 1022.  
 Sulfanilsäureazo-p-oxybenzoës.Natrium: Darst., Zus., Verh. 1062.  
 Sulfarsens. Ammonium: Bild. 448.  
 Sulfide: Einw. von Fluor 401.  
 Sulfobenzidorthocarbonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1527.  
 Sulfocarbamid: Wirk. 2323.  
 Sulfocyankalium: Capillaritätsconstante 178.  
 Sulfocyanplatinate: Unters. 660 f.  
 Sulfocyansäure - Aethyläther, siehe Thiocyansäure-Aethyläther.  
 Sulfocyans. Kaliumplatin: Eig., Verh. 661.  
 Sulfosyans. Salze: Best. 2511.  
 Sulfocyanverbindungen: Elektrolyse 301.  
 Sulfoharnstoff: Einw. von Benzalchlorid: Bild. von Chlorbenzylidenbiuret 710; siehe Thioharnstoff.  
 Sulfonal: Einfluss auf die Glycogenbild. in der Leber 2278.  
 Sulfone: Verseifbarkeit 2038.  
 Sulfonylphosphat: Eig. 438.  
 p - Sulfophenylazo -  $\alpha$  - naphthol: Darst., Eig., Färbungsvermögen 1298.  
 p - Sulfophenylazo -  $\alpha$  - naphtholnatrium: Eig., Lösl. 1298.  
 Sulfophenylazo-ar-octohydro- $\beta$ -naphthochinaldin: Bild., Eig., Verh., Bild. des Natriumsalzes 959.  
 Sulfophenylazotetrahydro -  $\alpha$  - naphthochinolin: Bild., Eig., Verh. 951.  
 Sulfophosphors. Antimon: Darst., Eig., Verh. 449 ff.  
 Sulfophosphors. Salze: Wirk. als Düngemittel 2700.  
 $\alpha$ -Sulfophtalsäure: Darst., Eig., Lösl., Krystallf., Schmelzp., Verh. 2061.  
 $\beta$ -Sulfopropionsäure: Bild. aus Carboaminthiomilchsäure 1622.  
 Sulforicinölsäure: Vork. im Türkischrothöl 2798 f.  
 Sulfosäuren: aromatische, Isolirung 2013.  
 Sulfosuccinyl: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1580 f.; Const. 1582.  
 o-Sulfo-p-toluylsäure: Bild., Eig., Verh., Lösl., Darst. aus p-Toluylsulfid, Eig., Verh. 2050.  
 o-Sulfo-p-toluylsäurechlorid: Lösl., Eig., Schmelzp. 2050.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Ammonium, neutrales: Lösl., Eig. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Ammonium, saures: Eig., Krystallf. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Baryum, neutrales: Eig. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Calcium, neutrales: Eig. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Calcium, saures: Eig., Krystallf. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Kalium, neutrales: Lösl., Eig. 2050.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Kalium, saures: Eig., Krystallf. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Magnesium, neutrales: Eig. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Magnesium, saures: Eig., Lösl. 2051.  
 o-Sulfo-p-toluyls. Silber, neutrales: Eig. 2051.  
 Sulfoxyarsens. Ammonium: Bild. 448.  
 Sulfozimmmtsäure: Darst., Eig., Lösl. 2037.  
 Sulfozimmmts. Baryum: Zus., Lösl., Eig. 2037.  
 Sulfurylhyperoxyd (Sulfurylholoxyd): Bild., Zus. 412 f.; Salze 413; Identität mit Ueberschwefelsäure 417 f.  
 Sumpfgasgährung des Düngers: Unters. 2331 f.  
 Superphosphat: Herstellung, Unters. der in Wasser löslichen Phosphorsäureverb. 2701 f.  
 Suplagoalbumin: Unters. 2372.  
 Suplagotoxin: Unters. 2372.  
 Suppenfleischzwieback: Zus. 2777.  
 Suppenmehle: von Kufeke, Unters. 2723.  
 Syntonin: Wärmewerth pro Gramm 258.  
 Tabake: Elsässer, Unters. 2227.  
 Tabaksblätter: Gährung 2340.  
 Talg: Verh. des Nitroproducts gegen Fehling'sche Lösung 1323; Verseifung zur Best. des Erstarrungspunktes der Fettsäuren 2801.  
 Talonsäure: Darst., Eig., Unters. 1735; Unters. 2161.  
 Talonsäurephenylhydrazid: Lösl., Darst., Eig., Schmelzp. 1735 f.  
 Talons. Brucin: Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1735.  
 Talons. Cadmium: Eig., Lösl., Verh. 1735.  
 Talose: Darst. durch Reduction von Talonsäure 1735; Darst., Eig., Verh. 1736.  
 Taloschleimsäure: Darst. durch Oxydation von Talonsäure 1735; Darst.,

- Lösl., Verh., Salze 1736 f.; Unters. 2161; Configuration 2169.
- Talochleimsäurephenylhydrazid: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1737.
- Talochleims. Calcium: Eig., Lösl., Verh. 1737.
- Taloseosazon: Bildung, Identität mit Galactosazon 1736.
- Talosephenylhydrazon: Bild. 1736.
- Tannacetessigsäure-Aethyläther: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2001.
- Tangarten: Zus. 2634.
- Tannenholz: Vorkommen von Xylose 2528.
- Tannin: Molekulargewicht 124; Abkömmlinge, Unters. 2000 f.; Unters. des Kastanienholzes 2002; Umwandl. in Benzoësäure 2003; Best. 2526; Best. in Rinden, in Gerbmaterialeien 2553; im Wein 2576, 2577 f.; Condensationsproducte mit  $\alpha$ -, mit  $\beta$ -Naphthylamin 2648.
- Tantal: Atomgewicht 79.
- Tartranilid: Verh., Synthese, Darst. aus Weinsäure und Anilin 877 f.; Umwandl. in Indol 878; Anw. zur Synthese von Indol 1312.
- Tartrazin: Unters. 2829.
- Tautomerie: ihre Nichtberechtigung 1657.
- Theilungscoefficient: Anw. für den Gleichgewichtszustand in Lösungsmitteln 37.
- Telephon: optisches, zur Messung elektrischer Widerstände mit Wechselströmen 274 f.; elektrische Empfindlichkeit 305.
- Tellur: Isomorphie mit dem Selen 12; Atomgewicht 79; Einw. von Fluor 398; Best. 2429 f.
- Tellurdioxyd: Krystallf. 418.
- Tellurige Säure: Oxydation 2430.
- Tellurs. Salze: Isomorphismus 12.
- Temperatur, siehe Wärme.
- Temulentinsäure: Vork. im Samen von *Lolium temulentum* 2236.
- Teraconsäure: Bild. aus dem neutralen Monobrompimelinsäureäther, Umwandlung in Terebinsäure 1685.
- Terbinerde: Darst. 503.
- Terbium: Atomgewicht 79.
- Terebenten: Unters. 767; Unters., Eig. 770 f.
- Terebinsäure: Verh. 1750.
- Terephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- Terephthalsäure - Dimethyläther: Verbrennungswärme 254.
- r-Terpen: des russischen Terpentins, Sättigungsgrad 769.
- Terpendijodhydrat: Verh. 769.
- Terpene: Zusammenhang zwischen optischen Constanten und chem. Const. 335; Unters. 771.
- Terpenkohlenwasserstoff: im comprimierten Leuchtgase 767 f.
- Terpentinöl: Best. des Refraktionsvermögens 330; Einw. von Aluminiumchlorid in der Wärme, von Benzoësäure 767; Unters. 770; Unters. über seine Natur, amerikanisches, Unters., aus *Pinus Khasyana*, Unters. 771; Verh. gegen Phosphorpentachlorid 774; Zus., Eig., Lösl. 1952; Nachw. von Petroleum 2514; Nachw. in ätherischen Oelen, Verh. desselben gegen Manganoxydulsalze 2559; Best. in Farben, Firnissen: Apparat 2560; Oxydation im Sonnenlicht, Bild. von Sobrerol 2846.
- Terpilen: Bild. bei der Einw. von Benzoësäure auf Terpentinsöl 768.
- Terpinen: Bild. aus Dihydrocarvylamin 908.
- Terpinennitrosit: Bild., Schmelzpunkt 908.
- Terpinhydrat: Reduction 769.
- Terpinolglycuronsäure: Eig., Lösl., Salze 1952.
- Tetraacetsäure: Const. 1791.
- Tetraacetsäure- $\delta$ -lacton: Const. 1791.
- Tetraacets. Baryum: Darst., Eig. 1792.
- Tetraacets. Kupfer: Bild., Zus., Eig., Verh. 1792.
- Tetraacetyldiamidoapion: Bild., Eig., Schmelzp. 1410.
- Tetraacetyllagsäure: Bild. 2211.
- Tetraacetylgallamid: Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2000.
- Tetraacetyllindigweiß: Darst., Schmelzpunkt, Eig., Lösl., Verh. 1308.
- Tetraacetyltartranilid: Darst., Eig. 878.
- Tetraäthylammoniumbromid: Verh. gegen Thiocarbamid 711.
- Tetraäthylammoniumjodid (Tetraäthylammoniumjodür): Verhalten gegen Thiocarbamid 711; Unters. über das molekulare Brechungsvermögen 1325.
- Tetraäthyldiamidobenzhydrol: Verh. gegen p-Toluidin 923.
- Tetraalkyldiamidodioxydiphenylmethane: Darst. 2650.
- Tetraarabinantrigalactangeddinsäure: Unters. ihrer Salze 2212.
- Tetraazodiphenoläther: Anw. zur Farbstoffbest. 2836.

- Tetraazofarbstoffe: substantive, Darst. 2835.  
 Tetrabenzoyldisuccinimidodihydroxamsäure: Zus., Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 1186.  
 Tetrabenzylphosphoniumjodid: Bild. 2081.  
 Tetrabromadipinsäure: Darst. aus Muconsäure, Lösl., Verh. 1741 f.; Verh. beim Kochen 1742.  
 Tetrabromadipinsäure - Aethyläther: Bild., Eig., Schmelzp. 1742.  
 Tetrabromchinon: Bild. durch Bromirung von Pikrinsäure 798.  
 Tetrabromdiallyl: Eig. 858.  
 Tetrabrom- $\beta$ -dinaphtylenoxyd: Bild., Eig., Schmelzp. 1432.  
 Tetrabrompiperonylacrylsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl. 2012.  
 Tetrabromthiophen: Einw. von Chromsäure 1356.  
 Tetrachloracetessigsäure - Aethyläther: isomere, Bild., Verh., Unters. 1660.  
 Tetrachloraceton: Krystallf. 652.  
 Tetrachloracetoncyanhydrin: Krystallf. 652.  
 Tetrachlor-o-benzochinon: Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1514.  
 Tetrachlorbenzol: Bild. bei der Chlorirung des Benzols in Gegenwart von Schwefelsäure 800.  
 Tetrachlorchinon: Darst., Eig., Umwandlung in Tetrachlorhydrochinon 1569 f.  
 Tetrachlordibrombenzol: Darst. durch Bromirung von s-Trinitrobenzol bei Gegenwart von Eisenchlorid 797.  
 Tetrachlor- $\delta$ -dichlornaphtalin: Krystallform 653.  
 Tetrachlordiketo-R-penten: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1374.  
 Tetrachlordiketo-R-pentenamid: Eig. 1374.  
 Tetrachlordiketo-R-pentenanilid: Eig. 1374.  
 Tetrachlor- $\beta$ -dinaphtylenoxyd: Schmelzpunkt 1432.  
 Tetrachlor-p-ketochinolin: Bild. 975; Verh. gegen Anilin, Bild., Eig., Verh. 976.  
 Tetrachlor-p-ketohydrochinolin: Eig., Verh. 974.  
 Tetrachlorkohlenstoff: Atomconstanten 98; Verbrennungs- und Bildungswärme 256; Anw. zur Oelauziehung 2798.  
 Tetrachlormethan, siehe Carbontetrachlorid.  
 Tetrachlor-p-oxychinolin: Bild. 973.  
 Tetrachloroxyisobuttersäure: Krystallf. 1643.  
 Tetrachloroxyisobuttersäureamid: Krystallform. 1644.  
 Tetrachloroxyisobutters. Baryum: Krystallform, Eig. 1644 f.  
 Tetrachlorteträthoxychinhydron: Eig. 1562.  
 Tetrachlortetramethoxychinhydron: Eig. 1561 f.  
 Tetradecylmalonaminsäure: Bild., Lösl., Eig., Verh. 1808.  
 Tetradecylmalonsäure: Bildung, Eig., Schmelzp., Salze 1808.  
 Tetrafluorkohlenstoff (Kohlenstofftetrafluorid): Bild., Verh. 794.  
 Tetragalactangeddinsäure: Bild. aus Geddagummi 2213.  
 Tetrahydro-o-amidochinaldin: Darst. aus o-Amidochinaldin, Eig., Eig. eines alkylirten o-Phenylendiamins, Verh., Bild. eines Imidazols 941; Verh. gegen Phtalsäureanhydrid 942.  
 Tetrahydrobenzoësäure: Darst., Eig., Dibromid, Methylester 1814.  
 $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäure: Eig., Siedepunkt, Verh. gegen Brom 1816.  
 $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäure: Bildung 1816.  
 $\Delta^1$ -Tetrahydrobenzoësäureamid: Bild., Schmelzp., Eig. 1816.  
 $\Delta^2$ -Tetrahydrobenzoësäureamid: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1816 f.  
 Tetrahydrobenzoësäure - Methyläther: Siedep., Verh. 1814.  
 Tetrahydroberberin: Darst., Schmelzp., Eig. 2115.  
 Tetrahydrochinaldin: Verh. bei der Hydrirung, gegen Phtalsäureanhydrid 942; Verh. gegen Nitrobenzaldehyd 1011 f.  
 Tetrahydro-peri-chinimidazole: Bezeichnung für die Imidazole des Hydrochinolins 941.  
 Tetrahydrochinolin: Verh. 918; Verh. seiner Derivate gegen Oxydationsmittel 965; Verh. gegen Benzolsulfonchlorid 967; Einw. von Chlorkohlensäure-Methyläther 968.  
 Py-Tetrahydrochinoline: Beziehungen zu den Anilinen 948.  
 Tetrahydrochinolinharnstoff: Schmelzp., Verh. beim Nitriren 969.  
 Tetrahydrochinolinmethyleurethan: Bildung, Schmelzp., Eig., Verh. bei der Oxydation 968.  
 Tetrahydrocymol: Bild. 1407.

- Tetrahydronaphtalindicarbonsäure - Methyläther: Krystallf. 653.
- Tetrahydro- $\beta$ -naphtochinaldin: Eig., Verh. 955.
- $\beta$ -Py-Tetrahydronaphtochinaldin: Beziehungen zu den Naphtylaminen 948.
- Tetrahydronaphtochinolin: Bild., Verh. 947 f.
- Tetrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bildung, Eig. 950.
- Tetrahydro-o-naphtochinolin: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 954.
- Tetrahydro- $\alpha$ -naphtochinolin: Bildung einer Azoverbindung 954.
- $\alpha$ -Py-Tetrahydronaphtochinolin: Beziehungen zu den Naphtylaminen 948.
- $\beta$ -Py-Tetrahydronaphtochinolin: Beziehungen zu den Naphtylaminen 948.
- $\alpha$ -Tetrahydronaphtoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1982.
- $\beta$ -Tetrahydronaphtoësäure: Bildung, Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1983.
- Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallf., Lösl. 1985 f.
- Tetrahydro- $\beta$ -naphtoësäure: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Silbersalz 1988.
- Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoësäureamid: Eig., Schmelzp. 1986.
- Tetrahydro- $\alpha$ -naphtoës. Silber: Lösl., Eig. 1986.
- Tetrahydro- $\beta$ -naphtoësäuremonobromlacton: Bild., Krystallf., Schmelzp., Lösl., Verh. 1987.
- Tetrahydro- $\beta$ -naphtylamin: Verhalten gegen Kaliumsulfocyanplatin 662.
- $\alpha$ -Tetrahydronaphtylamin: Beziehungen zu den Anilinen 948.
- $\beta$ -Tetrahydronaphtylamin: Beziehungen zu den Anilinen 948.
- $\alpha$ -Tetrahydronaphtylamine: Beziehungen zu den Methylaminen 948.
- $\beta$ -Tetrahydronaphtylamine: Beziehungen zu den Methylaminen 948.
- Tetrahydronaphtylenchlorhydrin: Bild. 781.
- Tetrahydronaphtylenoxyd: Darst., Eig. 781.
- Tetrahydronaphtylphenol: Bild., Lösl., Schmelzp., Siedep. 1422 f.
- $\Delta^2$ -Tetrahydroptalsäure: Verbrennungswärme 254.
- $\Delta^1$ -Tetrahydroptalsäure - Aethyläther: Verh. gegen Malonsäureäther 1635.
- $\Delta^1$ -Tetrahydroterephthalsäure: Verbrennungswärme 254.
- $\Delta^1$ -Tetrahydroterephthalsäure-Dimethyläther: Verbrennungswärme 254.
- $\Delta^1$ -Tetrahydroterephthals. Baryum: Isomorphie 7.
- Tetrahydro- $\alpha$ -thiophensäure: Verbrennungswärme 255.
- Tetrahydro-o-toluchinolin: Darst. aus o-Toluchinolin, Siedep., Eig., Verh. 942.
- Tetrahydro-p-toluchinolin: Siedepunkt, Eig., Schmelzp. 943; Verh. beim Behandeln mit p-Diazobenzolsulfosäure 945.
- Tetrahydro-o-toluchinolin-p-azobenzolsulfosäure: Darst., Eig., Verh. 943.
- Tetrahydro-p-toluchinolin-o-azobenzolsulfosäure: Eig., Verh. 944; Bild., Verh. bei der Darst. 945.
- Tetrahydro-o-toluchinolinsulfosäure: Bild., Eig., Verh. 991.
- Tetrahydro-o-toluchinolin-p-sulfosäure: Bild., Eig. 991.
- Tetrahydro-p-toluchinolinsulfosäure: Bild. 991.
- Tetrahydrotriazolderivate: Bild. 714.
- Tetrahydroxy-n-butantricarbonsäure: Bild., Eig., Verh. 1751 f.
- Tetrahydroxy-n-butantricarbonsäurephenylhydrazid: Eig., Lösl., Verh. 1752.
- Tetrahydroxy-n-butantricarbons. Calcium: Bild., Eig. 1752.
- Tetrahydroxy-n-butantricarbonsaures Kalium, einfachsaures: Bild., Eig. 1752.
- Tetrahydro-o,p-xylochinolin: Eig., Siedep., Darst. 945.
- Tetrajodbenzol: Bild. bei der Einw. von Jod und Schwefelsäure auf Calciumphenylsulfonat 799.
- Tetrajodkohlenstoff (Kohlenstofftetra-jodid): Bild., Verh. 793 f.
- Tetramethoxybenzhydroltricarbonsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1899.
- Tetramethoxybenzhydroltricarbons. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1899.
- Tetramethoxydiphtalyl: Bild., Lösl., Eig., Verh. 1897 f.
- Tetramethoxydiphtalylsäure: Bildung, Eig., Schmelzpunkt, Lösl., Verhalten 1898.
- Tetramethoxydiphtalylsäuredihydrazon: Bild., Eig. 1899.
- Tetramethoxydiphtalyls. Baryum: Eig., Zus. 1899.
- Tetramethoxyhydrodiphtalyl: Bildung, Eig. 1899 f.

- Tetramethoxylzimmtsäure - Methyl-  
äther: Bild. 2182.  
 Tetramethylallen: Verh. gegen Mercuri-  
salze 788.  
 Tetramethylalloxantin: Verh. 740.  
 Tetramethylbenzidin: Darst., Eig.,  
Verh. 879; Const. 880.  
 Tetramethyldiamidobenzhydrol: Verh.  
gegen p-substituierte Amine 922, gegen  
Dibenzyl-p-toluidin 923.  
 Tetramethyldiamidochloräthoxychinon:  
Bild., Schmelzp., Eig. 1561.  
 Tetramethyldiamidodioxydiphenyl-  
methan: Eig., Schmelzp. 2650.  
 Tetramethyldiamidodiphenylchinyll-  
methan: Bild., Eig., Verh. 924.  
 Tetramethyldiamidodiphenylmethan:  
Verh. gegen Schwefel 2830.  
 Tetramethyldiamidodiphenylmethan-  
sulfon: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp.  
2649 f.  
 Tetramethyldiamidodiphenylmethoxy-  
chinyllmethan: Bild., Eig. 924.  
 Tetramethyldiamidophenylditolyl-  
methan: Eig., Verh. 921.  
 Tetramethyldiamidothiobenzhydrol:  
Darst., Eig., Schmelzp. 2654.  
 Tetramethyldihydropyrazin: Bildung,  
Verh. 1494.  
 Tetramethylpyrazin: Bild., Schmelzp.,  
Eig. 1494.  
 Tetramethyltriamidodiphenylmethoxy-  
tolylmethan: Bild., Eig., Verh., Verh.  
seiner Acetylverb. 924.  
 Tetramethyltriamidodiphenyltolyl-  
methan: Darst. aus p-Toluidin und  
Salzsäure, Eig., Verh., Verh. der Di-  
benzylverb., der Acetylverb., Darst.  
aus p-Toluidin und Schwefelsäure,  
Eig., Verh., Bild. einer Dibenzylverb.,  
Verh. derselben 922; Darst. aus  
as,m-Xylidin, Eig., Darst. aus  $\psi$ -Cu-  
midin 922 f.; Darst. aus Isoduridin,  
Verh. der Farbstoffe, Darst. aus  
Mesidin, Eig., Verh. der Farbstoffe  
923.  
 Tetramethyltriamidotriphenylmethan:  
Eig., Verh. 923; Bild. eines Trijod-  
methylats, Eig. 923 f.  
 Tetramethylxyllammoniumjodid: Dar-  
stellung, Eig. 922.  
 Tetramolybdändivanadins. Salz: Const.  
583.  
 Tetramolybdänsäure: Unters. 122.  
 Tetra- $\beta$ -naphtylharnstoff: Unters. 703.  
 Tetranitroazobenzol - m - chlorphenyl-  
hydrazin: Darst., Eig., Lösl., Verh.  
1287.  
 Tetranitroazobenzol-p-chlorphenylhydr-  
azid: Darst., Verh. 1281.  
 Tetranitroazobenzolphenylhydrazin:  
Darst., Eig., Lösl., Verh. 1287.  
 Tetranitrocellulose: Zers. durch Alkali  
1323.  
 Tetranitro - p - chlorazobenzol: Darst.,  
Eig., Schmelzp., Lösl. 1279.  
 Tetranitro-m-chlordisazobenzol: Darst.,  
Eig., Lösl., Verh. 1287.  
 Tetranitro -  $\beta$  - dinaphtylenoxyd: Bild.,  
Schmelzp., Verh. 1432.  
 Tetranitrodiphenoldisulfosäure: Bild.,  
Salze 2065.  
 Tetranitrodiphenylharnstoff: Identität  
mit Trinitrophenylcarbaminsäure-Me-  
thyläther 1931.  
 Tetranitrodiphenylhydrochinon: Lösl.,  
Eig., Schmelzp., Verh. 1429.  
 Tetranitrodiphenylresorcin: Bild., Eig.,  
Lösl., Schmelzp. 1428.  
 Tetranitronitroso-p-chlorazobenzol: Ver-  
halten bei der weiteren Nitrierung  
1280.  
 Tetranitronitroso-dis-azobenzol-p-chlor-  
phenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl.  
1282.  
 Tetranitrotriazin: Bild. 1123.  
 Tetraoxyadipinsäure: Bild., Nachweis  
1739.  
 Tetraoxyanthrachinolin: Darst. 1016.  
 Tetraoxyanthrachinon (Alizarinbor-  
deaux): Darst., Verh. 1016.  
 Tetraoxyanthrachinon, neues: Darst.,  
Eig. 2844.  
 Tetraoxybenzophenon: Unters. 1529.  
 Tetraoxydiphtalyl: Darstellung, Eig.,  
Schmelzp., Lösl., Verh. 1898.  
 Tetraoxyoctolacton: Bild. neben der  
Lactonsäure, Eig., Salze 1788.  
 Tetraoxyphenylnaphtylketon: Unters.  
1529 f.  
 Tetraphenylcrotonlacton: Bild., Eig. 924;  
Verh. gegen Ammoniak 1531.  
 Tetraphenylpyrrolidon: Bild., Eig. 925;  
Bild., Eig., Schmelzp. 1531 f.  
 Tetraricinölsäure: Bild. 2799.  
 Tetrathiocarbamidammoniumbromid,  
Verb.  $(\text{CSN}_2\text{H}_4)_4 \cdot \text{NH}_4\text{Br}$ : Bildung  
710 f.; Schmelzp., Eig. 711.  
 Tetrathions. Kalium: krystallographi-  
sche Messungen 410.  
 Tetra-Trita: Bezeichnung für natür-  
liche Soda 2632.  
 Tetrazotsäuren: Unters. 1096.  
 Tetrinsäure: Const. 1486; Bildung aus  
Monobrommethylacetessigäther, Con-  
stitution als Diacetyllactid:  $\text{CH}_2=\text{C}$







- Thiocyans. Aethyläther: Molekularrefraction und Dispersion 340.  
Thiocyans. Benzylammonium: Bild., Eig. 720.  
Thiodi- $\beta$ -naphtylcarbaminsäure-Phenyläther: Bild., Eig. 706.  
Thiodi- $\beta$ -naphtylharnstoff, unsymmetrischer: Bild., Eig. 706.  
Thiodi- $\beta$ -naphtylharnstoffchlorid: Bild., Eig. 705 f.  
Thiodi- $\beta$ -naphtylphenylharnstoff: Bild., Eig., Verh. 706.  
Thiodiphenylcarbaminsäure - Phenyläther: Bild., Eig. 703 f.  
Thiodiphenyldi- $\beta$ -naphtylharnstoff: Bildung, Eig. 705.  
Thiodiphenylharnstoff, . unsymmetrischer: Bild., Eig., Verh. 704.  
Thiodiphenylharnstoffchlorid: Bildung, Eig., Krystallf., Verh. 703; Berichtigung 708.  
Thioflavin: Darst. 2834.  
Thioformaldehyd, polymerer: Unters. 1446 f.  
Thiofurfurol, polymeres: Bild., Eig., Schmelzp., Zers. 1454 f.  
Thioharnstoff (Thiocarbamid): Darst. der Silberverb., Verh. 710; Verh. 714; Verh. gegen o-Amidobenzamid 1837; siehe Thiocarbamid.  
Thioharnstoffe, aliphatische: Einw. von Oxydationsmitteln, Verh. 713.  
Thiohydantoïn: Bild. von Rhodaninsäure 667.  
Thiohydantoïne: Unters., Unters. der Derivate 730.  
Thio- $\alpha$ -isopropylcumarin: Eig., Schmelzpunkt 1545.  
Thio- $\alpha$ -methylcumarin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1544.  
Thiomilchsäure: Bild. aus Carbaminthiomilchsäure 1622.  
Thionessal (Tetraphenylthiophen): Darstellung 776; Bild. 1458.  
Thionyläthylamin: Darst., Eig. 874.  
Thionyläthylenphenylhydrazon: Bild., Eig. 874.  
Thionylamine: Unters. 873.  
Thionylanilin: Bild., Verh. 873.  
Thionylbenzidin: Eig. 874.  
Thionylbenzol: Verh. 2044.  
Thionylbromid: Bild., Verh. 873.  
Thionyl - m - chloranilin: Darst., Eig. 874.  
Thionyl-p-chloranilin: Darst., Eig. 874.  
Thionylglyoxylsäureoxim: Constitution, Schmelzp., Verh., Lösl., Verh. 1136.  
Thionyl-m-nitranilin: Darst., Eig. 874.  
Thionyl-p-nitranilin: Darst., Eig. 874.  
Thionylphenyläthylhydrazon: Bildung, Eig. 874.  
Thionylphenylisobutylhydrazon: Bild., Eig. 874.  
Thionylphenylmethylhydrazon: Bild., Eig. 873 f.  
Thionylthiophenylhydrazon: Bild., Eig. 874.  
p-Thionyltoluidin: Verh. 874.  
Thionyltribromanilin: Darst., Eig. 874.  
Thiooxydiphenylamin: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp. 2643.  
Thiophen: kryoskopische Unters. 189; Oxydation von Bromderivaten 1355.  
Thiophenaldoxim: Const., Verh. 1195.  
Thiophennitril: Zus., Darst., Verh. 1135 f.  
Thiophenol: Bild. neben Methylphenylsulfon 1502.  
 $\alpha$ -Thiophensäure: Verbrennungswärme 255.  
Thiophenylacetal: Bild., Zus., Eig., Siedep., Verh. 1443.  
Thiophenylacetessigsäure - Aethyläther: versuchte Darst. 1444; Bild. 1449.  
Thiophenylaceton: Zus., Darst., Eig., Siedep. 1443; Verh. bei der Condensation mit Aethylmercaptan 1448.  
Thiophenylacetonphenylmercaptol: Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. bei der Oxydation 1448.  
Thiophenylacetonphenylmercaptol: Darstellung, Eig. 2039.  
Thiophenyldiphenylsulfonpropan: Bild., Zus. 1502.  
Thioschwefels. Benzenylamidin: Bild., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1204.  
Thioschwefels. Calcium - Kalium: Bild., Krystallf. 408.  
Thioschwefels. Kalium-Cyanquecksilber: Bild., Krystallf. 408.  
Thioschwefels. Kalium - Quecksilber: Bild. 407.  
Thioschwefels. Salze: Unters. 407.  
Thioschwefels. Strontium-Kalium: Bild., Krystallf. 408 f.  
Thiosinamin: Verh. 714, 715.  
Thiotriphenylharnstoff: Bildung, Eig. 704.  
Thiotriphenyl- $\beta$ -naphtylharnstoff: Bild., Eig. 705.  
Thioubelliferonmethyläther: Eig., Schmelzp., Verh. 1546.  
Thiouramidoxim: Darst., Verh. 1181.  
Thioxanthon: Darst. aus Phenylthio-salicylsäure, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1527.

- Thomaseisen, weiches: Verh. von Kohlenarten 2606.
- Thomasschlacke: Düngungsversuche 2703; Wirk., Verh. gegen Tetracalciumphosphat 2704.
- Thomasschlackenmehl: Unters. 2703.
- Thonerde: Unters. des Emissionsspectrums neo- und praseodidymhaltiger 347; Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 552; Best. in Phosphaten 2443, 2444 f.; Best. in Schlacken 2461; volumetrische Best. 2470 f.; Best. resp. bei Gegenwart von Phosphorsäure 2471; Best. in Phosphaten, Trennung von Eisen 2489.
- Thonerdehydrat: Darst. 2634.
- Thonerdekohle: Herstellung für die Aluminium- und Aluminiumchloridfabrikation 2594.
- Thonretorten: physikalische Bedingungen bei der Destillation aus Thonretorten 2782.
- Thonwaaren, poröse: Prüf. auf einen Eisengehalt 2682.
- Thorerde: Reduction 497.
- Thorium: Atomgewicht 79.
- Thoriumoxyd: Verh. von Magnesiumoxyd 494.
- Thoriumwasserstoff: Darst. 498.
- Thran (Dégras): Vork. eines stickstoffhaltigen amorphen Körpers 2803.
- Thrane: Nachw. in Pflanzenölen 2556.
- Thymol: kryoskopisches Verh. 1553.
- Thymol-o-sulfosäure: Bild. 1400; Zus., Bild., Verh. 1401.
- Thymol-p-sulfosäure: Bild. aus der o-Säure 1401.
- Thymol-o-sulfos. Baryum: Bild. 1400; Eig. 1401.
- Thymol-o-sulfos. Kalium: Eig., Lösl., Verh. 1401.
- Thymol-o-sulfos. Silber: Eig. 1401.
- Tiby (Ferment): Vork., Anw. in Frankreich, Eig. 2742 f.
- Tiglinsäure: Schmelzp., Verh. bei der Oxydation 1686 f.
- Timboïn: Bestandth. des Timbo, eines brasilianischen Fischgiftes 2238.
- Timbol: Bestandth. des Timbo, eines brasilianischen Fischgiftes, Zus., Schmelzp., Verh. 2238.
- Titan: Atomgewicht 79; Best. 2474, 2477; Trennung von anderen Metallen bei Gesteinsanalysen 2478; Best., Trennung vom Zinn 2505; Legirung mit Aluminium 2596.
- Tolantetrachlorid: Const. 108.
- p-Tolenyldioxytetrazotsäure: Bild. 870.
- Tolidin: Trennung von Benzidin und Methylbenzidin 2642.
- o,m-Tolidin: Anw. zur Darst. von Farbstoffen 2835.
- Toluchinolin: Darst. 938.
- o-Toluchinolin: Darst. von Derivaten, Verh. beim Sulfuriren 990.
- p-Toluchinolin: Darst. von Derivaten 990; Verh. bei der Nitrierung 992.
- Toluchinoline, isomere: Darst. 991.
- o-Toluchinolinsulfosäure: Bild., Reinigung durch Darst. des Baryumsalzes, Verh., Verhalten gegen Nickelsulfat 990 f.
- o-Toluchinolin-p-sulfosäure: Darst., Eig., Verh. des Baryumsalzes 991.
- p-Toluchinolinsulfosäure: Darst., Eig., Verh. bei hoher Temperatur, gegen Metallsalze 991.
- Toluchinoxalincarbonsäure: Darst., Eig. 738.
- m-Toluidin: Verh. bei der Nitrierung 871.
- o-Toluidin: Affinitätsgröße 73; Nitrierung 889; Verh. gegen Benzylchlorid 890 f.; Unters. der Benzylidenverbindung 934 f.; Beständigkeit der Diazolösung (Tabelle) 1022; Sulfonierung 2047.
- p-Toluidin: Affinitätsgröße 73; Schmelzpunktscoefficient 235; Bild. 662; Verhalten gegen Monochloressigsäure 890, gegen Tetraäthyldiamidobenzhydrol 923; Unters. der Benzylidenverbindung 934 f.; Beständigkeit der Diazolösung (Tabelle) 1022.
- Toluidine: Verb. mit Metalldisulfiden 876.
- o-Toluidin-m-sulfosäure: Darst., Eig., Lösl., Salze 2048.
- p-Toluidin-m-sulfosäure: Bildung, Eig., Lösl., Verh., Schmelzp. 2049.
- p-Toluidin-o-sulfosäure: Bild., Eig., Lösl. 2049.
- o-Toluidin-m-sulfos. Baryum: Bildung, Eig., Lösl. 2048.
- p-Toluidin-o-sulfos. Blei: Eig. 2049.
- o-Toluidin-m-sulfos. Calcium: Eig., Lösl. 2048.
- o-Toluidin-m-sulfos. Kobalt: Eig. 2048.
- o-Toluidin-m-sulfos. Natrium: Eig., Lösl. 2048.
- o-Toluidin-m-sulfos. Nickel: Eig. 2049.
- m-Tolunitril: Bild. neben Propionsäure beim Erhitzen von Propionitril mit m-Toluylsäure (Tabelle) 1598.
- o-Tolunitril: Bild. neben Propionsäure

- beim Erhitzen von Propionitril mit o-Toluylsäure (Tabelle) 1598.
- Toluol: Atomconstanten 98; Best. des Brechungsexponenten 313; Molekularrefraction und Dispersion 338; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2260; Wirkung, Umwandl. im Organismus 2330.
- o-Toluolazochlorbenzol: Darst., Zus., Eig., Schmelzp. 1056.
- p-Toluolazochlorbenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1055.
- m-Toluolazophenol: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1057.
- o-Toluolazophenol: Darst., Eig., Zus., Schmelzp. 1056.
- p-Toluolazophenol: Verh. gegen Phosphorpentachlorid 1055.
- Toluol-p-diazoacet-p-toluid: Darst., Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1046.
- Toluol-o-diazotoluid: Verh. gegen Essigsäureanhydrid 1046.
- p-Toluoldisulfoxyd: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 2044.
- Toluoldisulfthiosulfosäureanhydrid: Bildung, Eig., Schmelzp. 2052.
- o-Toluolindigo: Darst., Eig., Verh. in der Färberei, vermuthliche Identität mit m-Methylindigo 1307.
- p-Toluolsulfonjodid: Verh. gegen Zinkäthyl 2045.
- Toluolsulfthiosulfosäureanhydrid: Bild., Eig., Schmelzp. 2052.
- Toluolthiosulfosäurethioanhydrid: Bild., Eig., Schmelzp., Krystallf. 2052 f.
- p-Toluolthiosulfos. Kalium: Verhalten 2026 f.; Krystallf. 2027; Verh. gegen Chlorkohlensäureäther, gegen Kupfersulfat 2055.
- o-Toluylamid: Verh. bei der Reduction in alkalischer Lösung, Verh. bei der Reduction 1813.
- o-Toluylanilid: Darst., Schmelzp., Zus. 1157.
- m-Toluyldithiocarbaminsäure - Methylurethan: Bild., Eig. 698.
- o-Toluyldithiocarbaminsäure - Methylurethan: Eig. 698.
- p-Toluyldithiocarbamins. Ammonium: Bild., Verh. 698.
- m-Toluyldithiocarbamins. Baryum: Bildung, Eig. 698.
- o-Toluyldithiocarbamins. Baryum: Eig., Verh. 698.
- p-Toluyldithiocarbamins. Baryum: Bild., Eig. 698.
- m-Toluyldithiocarbamins. Nickel: Bild., Eig. 698.
- o-Toluyldithiocarbamins. Nickel: Eig. 698.
- p-Toluyldithiocarbamins. Nickel: Bild., Eig. 698.
- Toluylenamidindimethoxybenzenyl - o-carbonsäure: Darst., Eig., Lösl. 1900.
- Toluylenamidindimethoxybenzenyl - o-carbons. Calcium: Bild., Eig., Lösl. 1900.
- Toluylendiamin: Wirk. 2323.
- o-Toluylendiamin: Verh. gegen Benzoylchlorid 871; Verh. 884.
- Toluylendioxamäthan: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1210.
- Toluylendioxamid: Darst., Zus., Verh. 1210.
- Toluylendioxams. Ammonium: Zus., Darst., Eig. 1211.
- Toluylendioxams. Baryum: Darst., Zus. 1211.
- Toluylendioxams. Blei: Zus., Darst. 1211.
- Toluylendioxams. Silber: Zus., Darst. 1211.
- Toluylenhydrat - o-carbonsäurelactid: Krystallf. 1827.
- Toluylenhydrat-o-dicarbonsäure: Bild. 1534.
- Toluylenhydrat-o-dicarbonsäurelacton: Bild., Verh., Krystallf. 1534.
- Toluylenhydrat-o-dicarbons. Baryum: Bild. 1534.
- m-Toluylsäure: Einw. von Propionitril (Tabelle) 1598.
- o-Toluylsäure: Einw. von Propionitril (Tabelle) 1598.
- p-Toluylsäure: Bild. neben Methyltolylketon 1855 f., neben Aethyltolylketon 1856.
- m-Toluylsäureanilid: Bild. als Nebenproduct bei der Reduction von m-Tolylphenylketoxim 913.
- p-Toluylsäureanilid: Bild. als Nebenproduct bei der Reduction des p-Tolylphenylketoxims 911 f.; Bild. als Nebenproduct bei der Darst. des o-Homobenzhydrylamin 913; Darst., Eig., Schmelzp. 1138.
- p-Toluylsäure-p-toluid: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 911.
- p-Toluylsulfimid: Eig., Schmelzp., Salze 2052.
- o-Toluylthiamid: Eig., Darst., Verh. 828 f.
- p-Toluylthiamid: Darst., Eig., Verh. 829.
- o-Toluylxylid: Zus., Eig., Schmelzp., Verh. 1158.

- Tolyläthylglycoläther: Bild., Siedep., Verh. 901.
- p-Tolyläthylketon: Oxydation, Darst., Eig., Siedep., Verh., Bild. eines Oxims 1486 f.
- Tolylallylsulfon: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2038 f.
- p-Tolylallylsulfosemicarbazid: Schmelzpunkt 717.
- p-Tolyl-o-azodibenzylamin: Darst. 1035.
- o-Tolylazotolyldithiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1122.
- p-Tolylazo-p-tolyldithiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1120.
- o-Tolylazo-o-tolylthiobiazolon: Zus., Darst., Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1122.
- p-Tolylazo-p-tolylthiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1120.
- p-Tolylazo-p-tolyl- $\psi$ -thiobiazolon: Zus., Darst., Schmelzp., Lösl. 1121.
- o-Tolylbenzyloxylthioharnstoff: Darst., Eig. 725.
- p-Tolylbiazoloncarbonsäure - Aethyläther: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1121.
- p-Tolylbromessigsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Salze 1877.
- p-Tolylbromessigs. Baryum: Zus., Eig., Lösl. 1877 f.
- o-Tolylecyanamid: Bild. 725.
- p-Tolyldihydrotolutriazin: Darst., Zus., Eig., Lösl. 1064.
- o-Tolyldimethylthiohydantoïn: Eig. 732.
- p-Tolyldimethylthiohydantoïn: Eig. 731.
- $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darst., Eig., Salze 735.
- $\nu$ -p-Tolyl- $\beta$ -dimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darst., Eig., Salze 735.
- Tolyldisulfid: Bild., Eig., Schmelzp. 2027.
- p-Tolylessigsäure: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1875 f.; Condensation mit Diphenylmaleïnsäureanhydrid 1860.
- p-Tolylglycin (p-Tolylglycocol): Bild. aus p-Toluidin und Monochloressigsäure, Verh. einiger Salze 890; Verh. gegen Alkali: Nichtbild. von Indigo, Anw. zur Synthese von Methylinidigo 1306.
- p-Tolylglyoxylsäure: Darst. durch Oxydation des Ketons 1481 f.
- p-Tolylharnstoff: Darst., Eig., Lösl., Zus., Verh. 1201.
- o-Tolylhydrazotolyldithiobiazolon: Zus., Verh., Schmelzp., Eig. 1122 f.
- p-Tolylhydrazo-p-tolyldithiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp. 1120.
- p-Tolylhydrazo-p-tolylthiobiazolon: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1120.
- o-Tolylhydroxylthioharnstoff: Darst., Eig. 724 f.
- p-Tolylhydrilamin: Darst. durch Reduction des p-Ditolylketoxims, Eig. 911.
- p-Tolylhydrilharnstoff: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. bei der Reduction 911.
- p-Tolylimidomethenäthendisulfid: Bild., Eig. 666.
- Tolylmethylglycoläther: Bild., Siedep., Verh. 901.
- p-Tolylmethylketon: Darst. 755; Oxydation 1481.
- $\nu$ -o-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darst., Eig., Salze 734.
- $\nu$ -p-Tolyl- $\beta$ -methyl- $\alpha$ -methoxy- $\mu$ -thiomethylimidazol: Darst., Eig., Salze 734.
- o-Tolylmethylthiohydantoïn: Darst., Eig. 731.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfosäuren: Darst. von zwei isomeren 2646.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfos. Ammonium (B-säure): Eig., Verh. 2646.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfos. Baryum (B-Säure): Lösl., Eig. 2647.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfos. Calcium (A-Säure): Eig. 2646.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfos. Calcium (B-Säure): Lösl., Eig. 2647.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfos. Natrium (A-Säure): Eig., Lösl. 2646.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylaminmonosulfos. Natrium (B-Säure): Eig., Lösl., Verh. 2646; Bild., Eig., Lösl. 2647.
- m-Tolyl- $\alpha$ -naphtylsulfid: Eig., Siedep., Verh. 1368.
- m-Tolyl- $\beta$ -naphtylsulfid: Eig., Schmelzp., Siedep. 1368.
- o-Tolyl- $\alpha$ -naphtylsulfid: Eig., Siedep. 1368.
- o-Tolyl- $\beta$ -naphtylsulfid: Eig., Siedep. 1368.
- p-Tolyl- $\alpha$ -naphtylsulfid: Eig., Schmelzp., Siedep. 1368.
- p-Tolyl- $\beta$ -naphtylsulfid: Darst., Eig., Schmelzp., Siedep. 1367 f.

- Tolynaphtylsulfide, isomere: Unters. 1367.
- p-Tolylphenylenguanidin: Verh. gegen Carbodi-p-tolyimid 884.
- p-Tolyl-o-phenylenguanidin: Bild., Eig., Krystallf. 883 f.; Verh. 884.
- Tolylphenylglycoläther: Bildung, Eig., Verh. 901.
- p-Tolylphenylketon -  $\alpha$  - oxim: Const., Verh., Schmelzp. 1138.
- p-Tolylphenylketon -  $\beta$  - oxim: Const., Verh. 1138.
- $\alpha$ , p-Tolylphenylketoxim: Verh. bei der Reduction 912 f.
- anti-o-Tolylphenylketoxim: Zus., Eig., Schmelzp. 1157.
- syn-o-Tolylphenylketoxim: Zus., Darst., Schmelzp. 1157.
- p-Tolylpiperidin, tertiäres: Bild., Eig. 848.
- $\beta$ , p-Tolylpropylen: Darst., Eig. 755.
- o-Tolylpropylen -  $\psi$  - sulfosemicarbazid: Schmelzp. 717.
- p-Tolylpropylen -  $\psi$  - sulfosemicarbazid: Schmelzp. 717.
- p-Tolylsulfocarbazines. p-Tolylhydrazin: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1119 f.
- p-Tolyl-o-tolylenguanidin: Darstellung, Darst. von Salzen 884.
- $\mu$ , o-Tolylthiazolin: Bild., Eig., Verh. 829.
- $\mu$ , p-Tolylthiazolin: Bild., Eig., Verh. 829.
- o-Tolylthiocarbazines. o-Tolylhydrazin: Zus., Darst., Verh., Schmelzp. 1121.
- o-Tolylthiohydantoïn: Darst., Eig. 731.
- p-Tolylthiohydantoïn: Verh., Eig. 731.
- Tonit: Explosivkraft 2669.
- Topinambur: Zus. 2713.
- Traganthgummi: Zers. durch Salpetersäure 1323.
- Traubenzucker: Bild. bei der Hydrolyse 2208; Vork. in Hagebutten 2223; Bild. aus Phloridzin 2312; Tabelle zur Best. 2738.
- Traubenmost: Vergärung 2742.
- Tresterbranntwein: Unters. seiner Bestandtheile: Aldehyd mit vier Kohlenstoffatomen, Verh. desselben, Bild. eines Oxims, eines oxybutters. Silbersalzes 2749.
- Triacetin: Bild., Siedep., Verh. 1336; Darst. 1606.
- Triacetsäure: Const. 1791.
- Triacetsäurelacton: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1546; Bildung, Verh. 1791.
- Triacetyllessigsäure-Aethyläther: Darst., Siedep., Verh. 1652.
- Triacetylallamid: Bild., Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 2000.
- Triacetylgentiseïn: Darstellung, Eig., Schmelzp. 2159.
- Triacetylshikimisäure: Darst. 2008.
- Triacetyltranilid: Darst., Eig. 878.
- Triäthylamin: Molekularrefraction und Dispersion 340.
- Triäthylaminsulfocyanplatin: Eig. 661.
- Triäthylammoniumbromid: Verh. gegen Thiocarbamid 711.
- Triäthylisoxazol: Bild. durch Einw. von Alkalien auf Nitropropan 810.
- Triäthylresorcin: Einw. von salpetriger Säure 1385.
- Triäthylsulfon: Brechungsvermögen einiger Derivate 336.
- Triäthylsulfonbromür: Unters. über das molekulare Brechungsvermögen 1324.
- Triäthylsulfonchlorür: Unters. über das molekulare Brechungsvermögen 1324.
- Triäthylsulfonhydrat: Unters. über das molekulare Brechungsvermögen 1324.
- Triäthylsulfonjodür: Unters. über das molekulare Brechungsvermögen 1324.
- Triamidotriphenylmethan: Verh. bei der Oxydation 920.
- Triamidotriphenyl - p - phosphinsulfid: Krystallf. 2084 f.
- Trianisin: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1833.
- Triarabintetragalactangeddinsäure: Untersuchung ihrer Salze 2212.
- Triarabintrigalactangeddinsäure: Untersuchung ihrer Salze 2212.
- Triazin: Unters. dieser Reihe 1123.
- Tribenzoin: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1854.
- 1, 2, 3 - Tribenzoylpropan: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1732.
- Tribenzylamin: Siedep. 233 f.
- Tribenzylhydroxylamin: Verh. bei der Oxydation 1244.
- Tribenzylphosphin: Bild., Eig., Verh. 2081.
- Tribenzylphosphinoxid: Bildung, Eig., Derivate 2083.
- Tribenzylphosphinselenid: Bildung, Schmelzp. 2081.
- Tribenzylphosphinsulfid: Bild., Schmelzpunkt 2081.
- p-di-m-Tribrombenzoësäure: Bild. 1817.
- Tribromdianilidobrenztraubensäure: Bildung, Zus., Lösl., Verh. 1974 f.

- Tribromdioxyxanthon: Bild. 1530.  
 Tribromessigsäure: Bild. 1588.  
 Tribromhydrin: Bild., Eig. 791.  
 Tribromisoapiol: Verh. bei der Reduc-  
 tion 1409.  
 1, 2, 6-Tribromnaphtalin: Darst. mittelst  
 der Sandmeyer'schen Reaction,  
 Eig. 930.  
 Tribromnaphtylamin: Bild., Verh. 930.  
 $\alpha$ -Tribrompiperonylacrylsäure: Bildung,  
 Eig., Lösl. 2012.  
 $\beta$ -Tribrompiperonylacrylsäure: Bild.,  
 Eig., Schmelzp., Lösl., 2012.  
 Tribrompiperonyläthylen: Bild., Eig.,  
 Schmelzp. 2012.  
 o-di-m-Tribromtoluol: Bildung, Eig.,  
 Schmelzp. 2049.  
 o-di-m-Tribromtoluol-p-sulfosäure: Dar-  
 stellung, Eig., Lösl., Schmelzp., Verh.  
 2049.  
 Tribrom-p-toluylbenzylketon: Krystallf.  
 653.  
 Tribromtrithiänyl: Bild., Eig., Schmelzp.  
 1358.  
 Tricalciumcasein: Bild., Eig. 2299.  
 Tricarballylamidimid: Bildung, Lösl.,  
 Schmelzp. 1732.  
 Tricarballylamins. Ammonium, saures:  
 Darst., Verh. 1731.  
 Tricarballylamins. Silber, neutrales:  
 Bild. 1731.  
 Tricarballylanhydridsäure: Bild. 1633;  
 Darst., Eig., Lösl., Verh. 1731.  
 Tricarballylanilsäure: Eig., Bild., Verh.  
 1732.  
 Tricarballylmonoanilidos. Silber: Darst.,  
 Verh. 1732.  
 Tricarballylmonophenylhydrazidos.  
 Calcium: Darst., Eig. 1731.  
 Tricarballylsäure: Bild., elektrische  
 Leitfähigkeit 1633.  
 Tricarballyl-o-toluidsäure: Bild., Eig.  
 Schmelzp. 1732.  
 Tricarballyl-o-toluylsäure: Bild., Eig.,  
 Schmelzp. 1732.  
 Trichinaldylmethan: Darstellung, Verh.  
 1010.  
 Trichinaldylmethan, hydrirtes: Bild.  
 1012.  
 Trichinylcarbinol: Darstellung, Eig.,  
 Schmelzp. 1002.  
 Trichinylmethan: Darst., Eig., Bild.  
 von Salzen, eines Trijodmethylats  
 1002.  
 Trichitenbildung: Unters. 13.  
 Trichloracetamid  $\text{C Cl}_3 \text{C O N H}_2$ : Iso-  
 morphismus mit Tribromacetamid  
 $\text{C Br}_3 \text{C O N H}_2$  33.  
 Trichloracetessigsäure-Aethyläther: Bil-  
 dung, Unters. 1658; Bild., Siedep.,  
 Verh. 1659.  
 Trichloracetessigsäure-Aethyläther, iso-  
 merer: Unters. 1660.  
 Trichloraceton: Bild. 1659.  
 Trichloracetonitril, polymeres: Bild.  
 672.  
 $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -acetoxybuttersäure: Bild.,  
 Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1646.  
 Trichloracetylpentachlorbuttersäure:  
 Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1373.  
 Trichloracetylpentachlorbuttersäure-  
 Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp.  
 1373.  
 Trichloräthylen: Bild., Eig., Siedep.  
 1513.  
 Trichloranilidochinon: Bild. 1513.  
 Trichlorbromaceton: Krystallf. 1490.  
 Trichlorbromcyanhydrin: Krystallform  
 1490 f.  
 Trichlorbromoxyisobuttersäureamid:  
 Krystallf., Schmelzp. 1644.  
 $\alpha_2$ - $\beta$ -Trichlorbuttersäure-Aethyläther:  
 Verh. 1596.  
 Trichlorcarbacetessigsäure-Aethyläther:  
 Bild., Verh. 1661 f.  
 Trichloroessigsäure: Verh. gegen Feh-  
 ling'sche Lösung 2565.  
 Trichlorjodoxyisobuttersäureamid:  
 Schmelzp., Krystallf. 1644.  
 Trichlorketochinolin: Verh. gegen Chlor  
 976.  
 Trichlor-p-ketohydrochinolin: Bild. aus  
 dem Tetrachlorketon, Const., weitere  
 Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 974.  
 Trichlor-p-ketohydronaphtalin: Struc-  
 turformel, Verh. 974.  
 Trichlor- $\alpha$ -methylnaphtalin: Darst.,  
 Eig. 780.  
 Trichlor- $\beta$ -methylnaphtalin: Eig., Bild.  
 779.  
 $\alpha\beta\beta$ -Trichlor-n-methyl- $\gamma$ -pyridon: Bild.  
 1513.  
 $\alpha\beta\beta$ -Trichlor-n-methyl- $\gamma$ -pyridoncar-  
 bonsäure: Bild., Verh. 1513.  
 Trichlormilchsäurenitril: Darst., Zus.,  
 Verh. 1183; Verh. 1196.  
 2, 5, 8-Trichlornaphtalin: Bildung, Eig.  
 930.  
 1, 4, 6-Trichlornaphtalin: Darst., Eig.,  
 Schmelzp. 2066.  
 Trichlornaphtoessäure: Darst. 779.  
 $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -oxybuttersäure: Darst.,  
 Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1645.  
 $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -oxybuttersäure-Methyl-  
 äther: Darst., Eig., Schmelzpunkt  
 1645 f.



- $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -oxybutters. Calcium: Eig., Verh. 1645.  
 $\gamma$ -Trichlor- $\beta$ -oxybutters. Silber: Eig. 1645.  
Trichloroxychinolin: Verh. gegen Chlor 976.  
 $\beta$ -Trichlor- $\alpha$ -oxypropenylamidoxim: Darst., Zus., Verh. 1183 f.; Darst., Verh., Eig., Schmelzp. 1196.  
 $\beta$ -Trichlor- $\alpha$ -oxypropenylazoximätheryl: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl. 1196.  
 $\alpha\alpha\beta$ -Trichlor- $\gamma$ -phenylpyridon: Bild., Verh. 1513.  
 $\alpha\alpha\beta$ -Trichlor- $\gamma$ -phenylpyridon- $\beta$ -carbonsäure: Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 1513.  
Trichlorpropionylchloracrylsäure: Bild., Zus., Verh. 1513.  
Trichlorresorcin: Bild. 1373.  
Tricinnamoltetraureid: Bild., Eig., Verh. 701 f.  
Trigalactangeddinsäure: Bildung aus Yeddagummi 2213.  
Triglycolamidsäure: Bild. 1608.  
Trihydrojodcinchonin: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2136.  
Triisobutylshikimisäure: Darstellung 2008.  
Trijodstyrol (Phenyljodacetylenjodid): Darst., Eig., Schmelzp. 1916.  
Tri-p-kresotin: Darst., Eig. 1855.  
Trimellithsäure: Bild. 1981.  
Trimesinmonomethyläther: Bild., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1929 f.  
Trimesinsäure: Bild. durch Condensation von Formyllessigsäure 1928.  
Trimesinsäure-Aethyläther: Eigenschaften, Schmelzp. 1930.  
Trimesinsäure-Methyläther: Eigenschaften, Schmelzp. 1930.  
Trimesins. Anilin: Eig. 1930.  
Trimesins. Phenylhydrazin: Eig. 1930.  
Trimethylacetaldehyd: Bildung, Eig., Siedep., Verh. 1343.  
Trimethylacetonitril (Tertiärbutylcyanid): Darst. eines Polymerisationsproductes, Eig. 672 f.; Unters. über die Gewg. 1343.  
Trimethyläthylalkohol: Darst., Verh., Eig. 1342.  
Trimethyläthylamin: Verhalten gegen Schwefelkohlenstoff 1344.  
Trimethyläthylenchlorhydrin: Stellung der Chlor- und Hydroxylgruppen, Geschwindigkeitscoefficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen 66.  
 $\beta$ -Trimethyläthylidenmilchsäure: Darstellung, Unters. 1724 f.  
Trimethylaldehyd: Bild., Verh. 1725.  
Trimethylamin: Verh., Verh. gegen Capryljodid 838.  
Trimethylaminsulfocyanplatin: Eigenschaften 661.  
Trimethylbenzaldehyd: Eig., Verh. 1887.  
Trimethylbenzaldehydhydrazon: Darst., Eig., Verh. 1887 f.  
Trimethylbenzaldoxim: Eig., Schmelzp., Lösl. 1887.  
Trimethylbernsteinsäure: Synthese 1744; von Hell und Wildermann, Unters. 1745; Bild., Unters., Eig., Lösl., Verh. 1747; Lösl. in Wasser 1768.  
Trimethylbernsteinsäure, isomere: Identität mit Dimethylglutarsäure 1669 f.; Synthese 1743.  
Trimethylbernsteins. Calcium: Eig., Lösl. 1747.  
Trimethylbernsteins. Silber: Bild., Eig. 1747.  
Trimethylcarbinol: Verh. gegen Kaliumpermanganat 1345.  
Trimethylcyanbernsteinsäure: Darst., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1744 f.  
Trimethylcyanbernsteinsäure - Aethyläther: Darst., Verh. 1744.  
Trimethylcyanbernsteins. Calcium: Darstellung, Eig. 1745.  
Trimethyldiamidobenzophenonnitrosamin: Bild., Unters. 1517 f.  
Trimethyldihydrochinolin: Darst., Verh. 1313 f.  
Trimethylen: Verbrennungswärme 251, 254.  
Trimethylenchlorhydrin: Geschwindigkeitscoefficient der Chlorwasserstoffabspaltung bei verschiedenen Temperaturen, Stellung der Chlor- und Hydroxylgruppen 66.  
Trimethylencyanid: Molekularrefraction und Dispersion 340; Verh. gegen Hydroxylamin 1189.  
Trimethylen-diphenylsulfon: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2040.  
Trimethylen-ditolylsulfon: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 2040 f.  
Trimethylen-glycoläthylphenyläther: Bild., Eig. 905.  
Trimethylen-glycoldiphenyläther: Nebenproduct bei der Darst. von  $\gamma$ -Monobrompropylphenyläther, Eig., Verh. gegen Phtalimidkalium 904.  
Trimethylen-glycolmethylphenyläther: Bild., Verh. 905.



- Trimethylenglycolmonophenyläther: Bild., Eig. 905.
- Trimethylenjodid: Molekularrefraction und Dispersion 339; Verh. gegen Silbernitrit 807.
- Trimethylelessigsäure: Gewg. 1342.
- Trimethylelessigsäureäther: Bild., Verh. 1343.
- Trimethylgallamid: Darst., Eig., Lösl., Schmelzp., Verh. 1998.
- Trimethylgallusalkohol: Bildung, Eig., Lösl., Verh. 1999.
- Trimethylgallussäure: Bild., Schmelzp., Eig., Verh. 1998.
- Pr-1, 2, 3-Trimethylindol: Bild. 1494.
- Trimethylisoxazol: Bild. durch Erhitzen von Nitroäthan mit Alkalicarbonaten, durch Einw. von Hydroxylamin auf Methylacetylaceton 809 f.; Verhalten gegen Goldchlorid, Quecksilberchlorid, Alkalicarbonate, Alkalien 810.
- Trimethylisoxazoldihydrür: Bild., Eig. 810.
- Trimethyloxyhydrochinon: Eig., Verh. 1412.
- Trimethylphenylaminmethan, Identität mit Phenylisobutylamin: Darst., Eig., Verh. 862.
- 1, 2, 4 - Trimethyl - p - phenylendiamin: Darst., Verh., Eig. 953; Darst., Eig., Schmelzp. 1003 f.
- Trimethylsulfinjodür: Unters. über das molekulare Brechungsvermögen 1324.
- Trimethyltetrahydrochinolin, tertiäres: Bild. 1313; Verh. gegen Natriumnitrit, Brom, Jodwasserstoff, gegen Diazobenzol 1314; gegen Benzaldehyd, Diazobenzolchlorid 1315.
- Trimethylthiohydantoïn: Darst., Eig. 732.
- $\nu$ - $\beta$ -Trimethyl- $\mu$ -thiomethylimidazon: Darst., Eig., Salze 735 f.
- Trimethyltrioxybenzol: Darst., Schmelzpunkt, Verh. 1412.
- Trimethyl - o - xylidinammoniumjodid: Darst., Eig., Verh. 896.
- Trimolybdändivanadins. Salz: Const. 582.
- Trimolybdäns. Kalium: Darst., Eig. 553.
- Trinitroacetylsalol (dinitroacetylsalicyls. p-Nitrophenyl): Bild., Eig., Schmelzp. 1849.
- Trinitroazobenzol - m - chlorphenylhydrazin: Darst., Eig. Lösl. 1288.
- Trinitrobenzol: Verh. bei der Reduction mittelst alkoholischem Schwefelammonium 818.
- s-Trinitrobenzol: Bromirung 797.
- Trinitrobenzole: Verbrennungs- und Bildungswärme isomerer 257.
- Trinitrobutyltoluol (künstlicher Moschus): Darst. 819; Darst. direct aus dem Kohlenwasserstoff, Eig., Verh. gegen Anilin 820 f.
- Trinitrobutylxylol: Darst., Eig. 821 f.
- Trinitrochlorazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1283.
- Trinitrodiäthylhydrochinon: Verhalten gegen Dimethyl - p - phenylendiamin 909 f., gegen dessen Monoacetylverb. 910; Verh. bei der Condensation mit Dimethyl - m - phenylendiamin, gegen Naphtylamin 910.
- Trinitro-o-dimethylanisidin: Darst., Eig., Verh., Charakterisirung als Dinitro-nitrosamin des o-Monomethylanisidin 888.
- Trinitrokresolammonium: Anw. als Explosivstoff (Ecrasit) 2663.
- Trinitromethyl-n-phenylosotriazol: Zus., Darst., Lösl. 1107.
- Tetranitronaphtol: Eig., Schmelzpunkt 1418.
- Trinitronaphtoläther: Bildung, Eig., Schmelzp. 1418.
- Trinitronitrosoazobenzol-p-chlorazobenzol: Bild., Eig., Lösl., Bild. eines isomeren 1281.
- Trinitronitrosoazobenzol - m - chlorphenylhydrazin: Darst., Eig. 1287.
- Trinitronitrosoazobenzol-p-chlorphenylhydrazin: Darst., Eig., Verh. 1281.
- Trinitronitrosoazobenzolnitro - p - chlorazobenzol: Bild., Eig., Lösl., Verh. 1281 f.
- Trinitronitrosoazobenzolphenylhydrazin: Darst., Eig., Lösl., Verh. 1281, 1286 f.
- Trinitronitrosophenyl-p-chlorazobenzol: Bild., Verh. 1280.
- Trinitrophenol: Wirk. 2323.
- Trinitrophenyl-p-bromazobenzol: Darst., Eig., Schmelzp. 1283.
- Trinitrophenylcarbaminsäure - Aethyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1932 f.
- Trinitrophenylcarbaminsäure - Methyläther: Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1931 f.
- Trinitrosalole, isomere: Bildung, Lösl. 1849.
- Trinitrosonitrosoazobenzol-p-chlorazobenzol: Darst., Lösl., Verh. 1281.
- (3)-Trinitrosophenyl - p - bromazobenzol: Darst., Schmelzp., Verh., Eig. 1035 f.

- Trinitrotoluol: explosive Eig. 2668.  
 $\alpha$ -Trinitrotoluol: Darst. aus o, p-Dinitrotoluol 2638 f.  
 Trinitrotriazine, isomere: Bild., Unters. 1123.  
 Trinitro-m-xylol: Bild., Eig., Schmelzp. 1991 f.  
 Trinkbranntwein: Verunreinigungen 2742.  
 Trional: Wirk. 2330.  
 Trioximidomethylen: Darst., Verh., Beziehungen zum Formoxim 1164 f.  
 Trioxyäthyltriphenyldioxyazin: Bildung 1439.  
 Trioxyalizarinblau: Darst., Verh., Eig. 1017.  
 Trioxyanthrachinolin (Oxyalizarinblau): Darst. 1015.  
 Trioxybenzoldimethyläther: Bild., Zus. 2241.  
 Trioxybenzophenon: Unters. 1529; Bild., Eig. 2654 f.  
 Trioxyglutarsäure: neue Bild., Const., Eig., Lösl., Verh. 1718 f.; Bild. aus Xylose, Const., Verh., Schmelzp., Eig. 1719.  
 1, 2, 3-Triphenylätho- $\alpha, \beta$ -naphthazoniumhydroxyd: Bild., Eig., Const. 985.  
 s-Triphenylguanidin: Darst. 883.  
 Triphenylmethan: Reaction mit Chloroform in Gegenwart von Aluminiumchlorid 805 f.; Unters. der Farbstoffe dieser Gruppe 920.  
 Triphenylmethancarbonsäure: Bildung 678.  
 Triphenyl- $\beta$ -naphtylharnstoff: Bildung, Eig. 707.  
 $\alpha, \beta, \delta$ -Triphenyl- $\gamma$ -oxypropylidenessigsäure: Bild., Zus., Eig., Schmelzp., Verh., Silbersalz 1962.  
 $\alpha, \beta, \delta$ -Triphenyl- $\gamma$ -oxypropylidenessigsäureäthylamid: Darst., Eig., Schmelzpunkt 1963.  
 Triphenylsulfon -  $\beta$  - thiophenylpropan: Bild., Unters. 2039 f.  
 Triphenyltetrahydropyrazin: Bild., Eig. 924.  
 Triphosphorhexasulfid, siehe Schwefelphosphor.  
 Tripropionylshikimisäure: Darst. 2008.  
 Tripropylamin: Molekularrefraction und Dispersion 340.  
 Trisalicilin: Darst., Eig., Schmelzp. 1854 f.  
 Trisulfone: Wirk. 2330.  
 Trithiänyl: Darst., Eig., Schmelzpunkt, Siedep., Lösl., Bild. von Additionsproducten 1358.  
 Trithiänyltrisulfosäure: Darstellung 1358.  
 Trithiänyltrisulfos. Calcium: Eig. 1358.  
 $\beta$ -Trithioaldehyd: Nachw. als unreines Product 1446.  
 $\alpha$ -Trithioanisaldehyd: Eig., Schmelzp., Verh., Lösl. 1457.  
 $\beta$ -Trithioanisaldehyd: Bild., Lösl., Verh. 1457.  
 Trithiobenzaldehyd: Eig. 776.  
 $\alpha$ -Trithiofurfurol: Bild. neben der  $\beta$ -Verbindung, Schmelzp., Eig., Verhalten 1453 f.  
 $\beta$ -Trithiofurfurol: Bildung neben der  $\alpha$ -Verb., Eig., Verhalten, Schmelzp. 1453 f.  
 $\alpha$ -Trithioisobutylsalicylaldehyd: Eig., Schmelzp. 1457.  
 $\beta$ -Trithioisobutylsalicylaldehyd: Bild., Eig., Schmelzp. 1457 f.  
 $\alpha$ -Trithiomethylsalicylaldehyd: Schmelzpunkt, Verh. 1457.  
 $\beta$ -Trithiomethylsalicylaldehyd: Bild., Schmelzp. 1457.  
 $\alpha$ -Trithiozimmtaldehyd: Schmelzpunkt, Verh. 1458.  
 $\beta$ -Trithiozimmtaldehyd: Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1458.  
 Triticin: Darst., Eig. 2179.  
 Trivanadins. Baryum: Doppelverb. mit Trimolybdänat 582.  
 Trockenapparate: Beschreibung 2582.  
 Troilit: Bild. aus Eisen 383.  
 Tropidin: Verh. 2097; Umwandlungsproducte (Tabelle) 2099; Const. 2100; Siedep., Platinsalz 2102.  
 Tropidinmethylchlorid: Bildung, Eig., Verh. 2097.  
 Tropidinmethylhydroxyd: Bild., Verh. 2097.  
 Tropidinmethyljodid: Bild. 2097.  
 Tropigenin: Verh. bei der Oxydation 2096.  
 Tropilen: Bild. 2098; Const. 2101; Bildung, Eig., Siedep. 2102.  
 Tropilennatriumdisulfit: Eig. 2102.  
 Tropilenoxim: Eig. 2102.  
 Tropilenphenylhydrazon: Eig. 2102.  
 Tropiliden: Const. 2101; Bild., Siedep. 2102.  
 Tropilidendibromid: Bild., Eig., Verh. 2098; Const. 2101; Bild. 2102.  
 Tropin: Verh. bei der Oxydation 2096; Const. 2096 f., 2100.  
 Tropinchlormethylat: Eig. 852.  
 Tropinsäure: Krystallf. des Golddoppelsalzes 1827 f.; Unters. 2094 f.; Bild., Salze 2096; Const. 2101; Bild. durch

- Oxydation von Pseudotropin, Schmelzpunkt 2107.
- Tropinsäure-Diäthyläther: Bild., Eig., Zus. 2095.
- Tropins. Gold: Krystallf. 2095.
- Tropins. Kupfer: Bild., Eig., Zus., Verh. 2095.
- Tropins. Silber: Eig. 2095.
- Truxillin: Verh. 2108.
- Truxillsäuren: Unters., Derivate 2005.
- Trypsin: Einfluß der Erhitzung anorganischer Salze, Einw. von Ammoniumnitrat, Ammoniumphosphat, Chlorammonium, Chlornatrium, Eiweißkörpern, Kohlenhydraten, von schwefels. Ammonium 2380.
- Tuberkulose: Behandlung 2330.
- Tuberkelbacillen: Unters. im Sputum 2574.
- Tuberkelbacillus: Unters., toxische Wirk. 2371 f.
- Türkischrothöl: Best. der Fettkörper 2558.
- Tylophorin: Bild., Eig., Salze 2151.
- Tyrosin: Bestandtheil des Eiweiß neben Phenylamidopropionsäure und Skatol-essigsäure 2190; Bild. bei der Einw. von Druck auf Eiweiß 2192.
- Tyrototoxin: Reactionen 2567.
- Ueberchlors. Ammonium: Isomorphie mit dem übermangans. Kalium 10.
- Ueberchlors. Cäsium: Isomorphie mit übermangans. Kalium 10.
- Ueberchlors. Kalium: Isomorphie mit übermangans. Kalium 10.
- Ueberchlors. Rubidium: Isomorphie mit übermangans. Kalium 10.
- Ueberchlors. Thallium: Isomorphie mit übermangans. Kalium 10.
- Uebergangspunkt: Unters. des thermodynamischen 28.
- Ueberjods. Kalium: Isomorphismus mit übermangans. Kalium 11.
- Uebermangansäure: Verh. gegen Wasserstoffsperoxyd 391.
- Uebermangans. Kalium: Isomorphie mit den überchlors. Alkalien 10.
- Uebermangans. Natrium: Zers. 546.
- Uebermolybdänsäure: Existenz 553; Eig., Darst., Verh. gegen Salzsäure, Jodkalium 554.
- Ueberschwefelsäure: Bild. bei der Elektrolyse der Schwefelsäure, Best. 410 f.; Existenz, Zus. 411 f.; Salze, Anhydrid 413.
- Ueberschwefels. Ammonium: Bildung durch Elektrolyse 415.
- Ueberschwefels. Baryum: Darst. verschiedener Salze, Zus. 416 f.
- Ueberschwefels. Blei: Darst. 417.
- Ueberschwefels. Kalium: Darst. 413 f.; Molekulargewicht, elektrische Leitfähigkeit 414; Bild. 531 f.
- Ueberschwefels. Kupfer: Darst. 417.
- Ueberschwefels. Lithium: Darst. 417.
- Ueberschwefels. Magnesium: Darst. 417.
- Ueberschwefels. Natrium: Darst. 417.
- Ueberschwefels. Zink: Darst. 417.
- Ulexin: Unters. 2144.
- Ulexinmethyljodid: Bild., Eig. 2144.
- Ulmin: Unters. 2692.
- Ulminsäure: Unters. 2692.
- Ulminsäureanhydrid: Bild., Eig. 2693.
- Ultramarin: Geschichte 2823.
- Umbelliferonmethylether: Schmelzp., Darst. von Derivaten 1545 f.
- Umbelliferonmethyletherphenylhydrazon: Eig., Schmelzp. 1546.
- Umbelliferonmonomethylethersäure: Bild. 1546.
- Umsetzung, chemische: von Oxyden und Hydroxyden schwerer Metalle mit Halogenverb. der Alkalien, von Quecksilberoxyd mit den Halogenverbindungen der Alkalien, von Quecksilberoxyd auf normale Lösungen von Chloriden, Jodiden, Bromiden und Rhodanaten bei verschiedenen Temperaturen (Tabelle) 54; von Quecksilberoxyd mit Chlorkalium, von Quecksilbernitrat, -sulfat, mit den Halogenverb. der Alkalien 55; von Cadmiumoxyd mit den Halogenverb. der Alkalien 55 f.
- Umsetzungsgeschwindigkeit: von Zinnchlorid mit den Brom- und Jodderivaten des Methans 58.
- Undecylenalkohole: Vork. im Erdöl 2794.
- Unterbromigs. Salz (Hypobromit): Einw. auf Ammoniak 425.
- Unterchlorigsäure: Best. des activen Chlors 2387.
- Unterchlorigs. Natrium: Verh. gegen Kobalt- und Nickelsalze 534.
- Unterchlorigs. Salze: Anw. zum Bleichen 2816.
- Unterchlorsilber (Silbersubchlorid): Bildung 599; Gemenge mit Protochlorid, Bild. bei unvollständiger Reduction 603.
- Unterjodige Säure: Existenz, Bild. 395.
- Unterphosphorigs. Natrium: Anw. mit

- Kupfersulfat zur Umwandl. der Diazoverb. an Stelle von Kupferoxydsalzen 1019 f.
- Unterschweifels. Ammonium - Chlorammonium: Bild., Krystallf. 409.
- Unterschweifels. Cerium: Krystallf. 493 f.
- Unterschweifige Säure: Verh. gegen Bromsäure 2396.
- Unterschweifigs. Baryum (Baryumhyposulfid): Best. im technischen Baryumhydrat 2469.
- Unterschweifigs. Natrium: Verh. gegen Kobalt- und Nickelsalze 533 f.
- Unterschweifigs. Nickel-Natrium: Bild., Zers. 534.
- Unterschweifigs. Salze (Hyposulfite): Bild. aus Schwefel und Alkalien resp. Erdalkalien 384; siehe auch die entsprechenden thioschwefels. Salze.
- Untersuchungen: quantitative, über Reductionsprocesse 651 f.; chemisch-bacteriologische von Ablaufwässern 2361 f.
- Uramidotolyloxamäthan: Zus., Darst. 1211.
- Uramidotolyloxamid: Zus., Darst. 1211.
- Uramidotolyloxamsäure: Zus., Darst., Lösl. 1210.
- Uramidotolyloxamsäure - Aethyläther: Darst. 1210.
- Uran: Atomgewicht 79; Wirk. 2326.
- Uranit: Vork. von Stickstoff 419.
- Uranlydoppelessigs. Kobalt: Unters., Krystallf., Lösl. 1605.
- Uranlydoppelessigs. Kupfer: Unters., Krystallf., Lösl. 1605.
- Uranlydoppelessigs. Magnesium: Untersuchung, Krystallf., Lösl. 1605.
- Uranlydoppelessigs. Nickel: Unters., Krystallf., Lösl. 1605.
- Uranlydoppelessigs. Zink: Unters., Krystallform, Lösl. 1605.
- Urao: Unters. 2632.
- Urechitylkosid: Wirk. 2330.
- Urechitsäure: Wirk. 2330.
- Urethan: Einw. von Acetophenonchlorid 1144.
- o-Urethano-p-toluidin: Bildung durch Reduction von Mononitrotolylurethan 693.
- p-Urethano-p-toluidin: Unters. 693.
- Urethanotolyloxamäthan: Bild., Isomerie mit Oxamäthantolylurethan 692.
- Urethanotolyloxamid: Bild., Eig. 693.
- Urethanotolyloxamsäure: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1210.
- Urobilin: Bild. beim Stehenlassen von Harn an der Luft 2296.
- Uroerythrin: Bild. im Harn 2316.
- Urohämatin: Bild. im Harn 2316.
- Uroleucinsäure: Verh. im Harn 2310.
- Urorosein: Bild. aus Urobilin 2306; Bild. 2316.
- Urorubrohämatin: Bild. im Harn 2316.
- Vacciniin: Identität mit Arbutin 2225.
- Vacuumglühlampen: Energie, Widerstand, Brenndauer, Leuchteffect 2790.
- Valenz: Beziehung zum Molekulargewicht und zum isotonischen Coëfficienten 94.
- Valeraldehyd: Verh. gegen Valerylidenanilin 989.
- Valerianaextract: Wirk. auf die Zers. des Blutes 2330.
- Valeriansäure: Affinitätsgröfse, berechnet aus dem Neutralisationscoëfficienten für rothes und blaues Lacmoïd 71; Dampftensionen bei verschiedenen Drucken 160; Condensation mit Diphenylamin 1004; Bild. bei der Einwirkung von Amylalkohol auf Uran-nitrat 1589; Bild. 2767.
- Valerians. Caffein: Eig., Darst. 2150.
- Valerians. Natrium: Capillaritätsconstante 178.
- Valerolacton: Bild. aus  $\gamma$ -Oxyvaleriansäure durch Autokatalyse 77.
- Valerylidenanilin: Verh. gegen Valeraldehyd 989.
- Vanadin: Atomgewicht 79; Fluorverb., Sulfosalze, Unters. 579; Best. in Gesteinen und Mineralien 2502.
- Vanadinsäure: Verh. gegen Wasserstoffsuperoxyd 551 f.; Einw. auf Ammoniummolybdate 581 f.; auf Kaliummolybdate 582.
- Vanadins. Natrium: Capillaritätsconstante 178.
- Vanadins. Salze siehe auch trivanadinsäure Salze.
- Vanillylamidoxim: Zus., Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1190.
- Vanillin: Vork. 2245; Vork. im Holz 2813.
- Vanillinaldoxim: Darst., Zus., Verh. 1190.
- Vanillinsäure: Bild. durch Oxydation von Acetylacetovanillon 1390.
- Vanillonitril: Darstellung, Zus., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1190.
- Vanilloylcarbonsäure (p-Oxy-m-methoxybenzoylcarbonsäure): Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1895 f.
- Vaselinöl: Prüf. 2555.

- Vegetabilische Stoffe: Unters. 2528; siehe Pflanzenstoffe.
- Vegetation: Wirk. der Impfung, der Düngung 2204.
- Veratrin: Einfluss auf die Muskelcontraction 2330; Verh. 2545.
- Veratrumsäure: Darst. 1387; Bildung, durch Oxydation von Acetoveratron 1389.
- Verbandstoffe: Unters. auf ihre Bestandtheile 2515.
- Verbindung  $C_3Cl_4O$ : Bild. neben Perchloräthan 1375.
- Verbindung  $(CSN_2H_4)_4 \cdot NH_4Br$ : Bild. aus Ammoniumbromid und Thiocarbamid 710 f.
- Verbindung  $C_5Cl_8O$ : Eig. 1375.
- Verbindung  $C_6H_6Cl_3N_3O$ : Bild. aus Chloralhydrat 832.
- Verbindung  $CH_3-(CNH)-CHCl-O-O-C_2H_5$ : Bild., Eig. 1659.
- Verbindung  $C_7H_{11}ClO_8$ : Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1791.
- Verbindung  $C_8H_9O_5$ : Bild. durch Einw. von Anilguanidin auf Guanidincarbonat, von Phenylhydrazin auf Diguanid 684.
- Verbindung  $C_8H_{11}N_3S_2$ : Bild. aus Thio-sinnamin 714.
- Verbindung  $C_6H_3(-SO_2NH_2, -CONH_2, -CONH_2)$ : Bild. aus  $\alpha$ -Sulfaminphtalsäure-Diäthyläther: Verh. 2060.
- Verbindung  $C_9H_{16}NOH$ : Bild. 824.
- Verbindung  $C_9H_{16}NO_3Cl$ : Bild. aus Epichlorhydrin 841.
- Verbindung  $C_6H(OH)_3(COCH_3)_2$ : Darstellung, Unters. 1529.
- Verbindung  $(C_5H_9N)_2$ : Bild. aus Trimethylacetonitril 673.
- Verbindung  $C_{10}H_{16}SN_2O_4$ : Bild., Eig., Zus., Lösl., Schmelzp., Verh. 1794.
- Verbindung  $C_8H_6N_4O_8(CH_3)_2NH$ : Bildung, Eig., Schmelzp. 1932.
- Verbindung  $C_{10}H_{16}OHBr$ : Bild., Eig., Verh. 2244.
- Verbindung  $C_6H_4(-CO-NH_2, -NHCOCO_2H_5)$ : Bild. aus o-Amidobenzamid und Oxalsäureäther, Eig., Zus. 1836.
- Verbindung  $CH_3-CH(NH-CO-N=CH-C_6H_4)-CH_2O$ : Bild. aus Aethyl- $\beta$ -Salicyluramidobutyrat, Eig. 701.
- Verbindung  $C_{11}H_{12}N_4O$ : Darst. aus Anilguanidin 683.
- Verbindung  $C_{11}H_{12}N_4OBr$ : Bild. aus Anilguanidin, Eig. 683.
- Verbindung  $C_{11}Cl_2O_2H_6N$ : Eig. 1375.
- Verbindung  $C_{12}H_{12}O_2$ : Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Bild. zweier Oxime, Verh. gegen Anilin 1922 f.: Bild. von  $C_{24}H_{22}O_2=N C_6H_5$ , Eig. 1923.
- Verbindung  $C_{12}H_{14}O_8$ : Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh., Silbersalz, Oxim, Lacton, Unters. 1923 f.
- Verbindung  $C_6H_{10}NO_2Cl=CH_2Cl-C(NH)-CH_2COOC_2H_5$ : Eig., Verh. gegen Kupferacetat 1658.
- Verbindung  $C_{12}H_{16}N_2O_3$  (oder  $C_{18}H_{22}N_3O_3$ ): Bild. aus Tricinnamoltetraureid 702.
- Verbindung  $C_{12}H_8S_2O_4$ : Bildung, Eig., Lösl. 1358 f.
- Verbindung  $C_{12}H_{14}O_5$ : Schmelzp., Bild., Verh. 1897.
- Verbindung  $C_{13}H_{11}NO_5$ : Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1891.
- Verbindung  $(COClC_6H_4N)_2O$ : Darst., Eig., Schmelzp. 1853.
- Verbindung  $(C_7H_7)_2HPO$ : Bild., Eig., Schmelzp., Verh. 2081.
- Verbindung  $C_8H_{11}ClO_4Hg=(CH_3)C(O-Hg-Cl)=C(COCH_3)CO_2C_6H_5$ : Bild., Eig., Schmelzp., Krystallf. 1654.
- Verbindung  $[C_2HN_3(C_6H_5)]_2PtCl_2$ : Bildung, Verh. 1079.
- Verbindung  $C_8H_{14}(CH_2CN, COOC_6H_5)$ : Bild., Eig., Siedep., Verh. 1556.
- Verbindung  $C_{17}H_{14}N_2O_3$ : Bildung, Eig., Schmelzp., Lösl. 1901.
- Verbindung  $C_6H(OC_2H_5)_{[1]}NHC_6H_4N(CH_3)_{[2]}OC_2H_5_{[4]}NO_2_{[5]}$ : Bild. aus Dioxäthylamidodiphenylamin, Verh. gegen Salzsäure bei der Reduction 909.
- Verbindung  $C_8H_{14}(CH_2CN, COOC_7H_7)$ : Bild., Eig., Lösl. 1556.
- Verbindung  $C_{18}H_{18}N_3O_3$ : Darst. aus Acetessigaldehyd, Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1176.
- Verbindung  $C_{18}H_{24}N_4O_2$ : Bild. bei der Einw. von Carbacetessigsäure auf Phenylhydrazin 1662.
- Verbindung  $C_6H_3(OH)_3[OH(NH_2-NH-C_6H_5)]_2$ : Darst. aus Orcin, Eigenschaften, Schmelzpunkt, Lösl., Verh. 1268.
- Verbindung  $C_6H_4[OH(C_6H_5NH-NH_2)]_2$ : Darst. aus Hydrochinon, Schmelzpunkt, Eig., Lösl., Verh. 1268.
- Verbindung  $CH_3-C(=N-COC_6H_5)-CH(CN)-COC_6H_5$ : Darst. aus Dicyanmethyl und Benzoylchlorid, Eig., Verh. 671 f.



Verbindung  $C_{18}H_{16}O_5$ : Bildung, Eig., Schmelzp. 1897.

Verbindung  $C_8H_{14}(CH_2CN, COOC_{10}H_7)$ : Bildung, Eig., Schmelzp., Verh. 1556.

Verbindung  $C_{23}H_{22}O_9$ : Schmelzp., Eig., Lösl., Verh. 1896 f.

Verbindung  $3C_8H_{10}O_8 \cdot 2HgCl_2$ : Bild. aus Carbacetessigsäure-Aethyläther, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1662.

Verbindung  $4(C_6H_{12}N_4) \cdot 3(HgNO_3-OH) \cdot 10H_2O$ : Bild. aus Hexamethylenamin 840.

Verbindung  $C_{32}H_{24}N_4O_4$ : Darst. aus  $\alpha$ , m-Xylylhydrazin, Eig., Verh. 1303.

Verbindungen, organische: Erstarrungspunkte isomorpher Gemische 33 f.; Verh. des Fluors 83; Capillaritätsconstanten 95; Atomconstanten 97; Verkettung der Kohlenstoffatome 103 f.; Beziehungen zwischen der Verbrennungswärme und deren Const. 250 f.; Einw. von Fluor 401; Ursache der Veränderung unter dem Einfluß von Luft und Licht 646; stereoisomere, ungesättigte, Umsetzung bei höherer Temperatur 646; Krystallformen 652; Nomenclatur solcher, die gegenseitig an Stickstoff gebunden sind 1020; aromatische mit der Seitenkette  $C_3H_5$ , Oxydation 1395; Anw. von Wasserstoffsperoxyd zum Abbau 2394; Best. in der Luft 2440.

Verbindungsenergie: des Rubidiums 240.

Verbindungsformen: der chemischen Analyse, Eig. 2384.

Verbindungswärme: des Ammoniaks 238; des Chromsesquioxids mit Schwefelsäure 240.

Verbrennung: langsame, von Gasgemischen 218; siehe Wärme.

Verbrennungen: respiratorische bei Vögeln 2259.

Verbrennungsöfen: für Elementaranalyse 2591.

Verbrennungsproducte: Anal. 2509.

Verbrennungswärmen: des Hydrazinsulfats 239; der Harnstoffderivate von Ameisensäure und Essigsäure 242 f., von Steinkohlen, Coaks, Theer, Gas, Ammoniakwasser (Tabelle) 249, von Steinkohlen, Best. mit Hülfe der Berthelot'schen Bombe 249 f., von Steinkohlen verschiedener Herkunft, Coaks, Theer, Gas 249, von Leuchtmaterialien 250, organischer Verb., Beziehungen zu deren Const., von Kohlenwasserstoffen

250 f., von Benzol, Naphtalin, Phenanthren, Chrysen, Trimethylen 251; des Alloxanthins, des Alloxans, des Allantoins 252; von Parabansäure, Oxalursäure, von Caffein, Theobromin, Aethylharnstoff, Harnstoff, Cholestrophan 253; des Acetaldehyds, des Trimethylens, des Benzols, von Verb. mit ringförmig geschlossenen Ketten (Benzolderivaten): von Terephtalsäure, Terephtalsäuredimethyläther,  $\Delta^{1,4}$ -Dihydroterephtalsäure,  $\Delta^{1,4}$ -Dihydroterephtalsäure-Dimethyläther,  $\Delta^{1,5}$ -Dihydroterephtalsäure,  $\Delta^{2,5}$ -Dihydroterephtalsäure,  $\Delta^1$ -Tetrahydroterephtalsäure,  $\Delta^1$ -Tetrahydroterephtalsäure-Dimethyläther, cis-Hexahydroterephtalsäure, fum-Hexahydroterephtalsäure, fum-Hexahydroterephtalsäure-Dimethyläther, Dihydroptalsäure,  $\Delta^2$ -Tetrahydroptalsäure 254; von fum-Hexahydromellithsäure, Normal-Hexan,  $\alpha$ -Thiophensäure, Tetrahydro- $\alpha$ -thiophensäure 255; chlorirter Derivate der Fett- und Benzolreihe 255 f.; von o-Dichlorbenzol, Perchlorbenzol, Perchloräthan, Perchloräthylen, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Pinen, Citren, Camphen, Camphenchlorhydrat, Citrendichlorhydrat, Pinenchlorhydrat, Dinitrobenzol 256; von Trinitrobenzol, isomerer Dinitrobenzole 257; siehe auch Wärme.

Verdampfung: elektrische 266.

Verdampfungswärme: des Ammoniaks 237 f.

Verdauung: der Cellulose 2258.

Verdauungsenzyme: Verh. bei Temperaturerhöhungen 2379.

Verflüssigung: von Gasen bei der kritischen Temperatur 164.

Vergara-Films: Darst. für Photographie 2850.

Versilberung: Prüfung in Metallwaaren 2505 f.

Verwandtschaft, chemische: Best. organischer Säuren mittelst Lacmoïd 70; Berechnung der AffinitätsgröÙe aus dem Neutralisationscoefficienten für rothes und blaues Lacmoïd der Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Isobuttersäure, Valeriansäure, Milchsäure, Oxyisobuttersäure 71; AffinitätsgröÙe der Basen, Best. 72; AffinitätsgröÙe von Anilin, p-Chloranilin, m-Amidophenol, Chinolin, o-Toluidin, o-Amidophenol, Pyridin, Dimethylanilin, p-Toluidin, Chinaldin,

- p-Amidophenol,  $\alpha$ -Picolin, Hydroxylamin, Ammoniak 73.
- Vicin: Vork. in den Wickensamen 2228.
- Viehfutter: Anw. von Brauereiabfällen 2771.
- Vinyltriphenylsulfon: Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 2041.
- Violett, nitrites: Darst. 2833.
- Vitellin: Wärmewerth pro Gramm 258.
- Volemit: Vork. in *Lactucarius volemus* 2212.
- Volney-Pulver Nr. 1: Explosivkraft 2669.
- Volney-Pulver Nr. 2: Explosivkraft 2669.
- Volum: Best. von Volumveränderungen 23; Unters. des Covolumens 25; Definition 27; Best. für Gase 160; Covolum der Gleichung von Flüssigkeiten 170; Ausdehnung mit der Temperatur 174; Beziehungen zur Stabilität und Wärme 222; siehe auch Covolumen.
- Volumeter: Kritik des Lunge'schen Apparates 2391.
- Volumflasche: Abänderung der Kopp-schen 23.
- Volumgewichte: von Salzsäurelösungen, Unters. 128; von Salzsäurelösungen, Tabelle 129; von Salpetersäuren verschiedener Concentrationen 130; Tabelle 131 f.
- Volumina, specifische: von Flüssigkeiten und deren gesättigten Dämpfen, Best. 138 f.
- Vorlesungsapparat siehe Apparate.
- Vorlesungselektrometer: Aichung 265.
- Vorlesungsversuche: Einw. der Wärme auf die magnetische Susceptibilität 318; Demonstration der Wirk. von Complementärfarben 322; Anw., Explosion des Knallgases 371 ff.; Verbrennung des Schwefels im Sauerstoffstrom, Verh. von Dynamit 374; Dissociation von Salmiak 374 f., Verh. von Natrium, Darst. von Natriumamalgam 375, von Kalium-Natriumlegirung, von Natriumsulfid 376; Eig. von Salzlösungen 376 f.; Verh. von Natriumsulfat 377; Bildung der gelben und rothen Modification des Schwefelcadmiums 378.
- Wachholderbeeren: Darst. von Wein 2740; Darst. von Branntwein 2749.
- Wachs: Schmelzpunktscoefficient 235; Prüf. auf Verfälschungen 2571; Prüf., Nachw. von Ceresin und Paraffin 2572; Bleichen 2797 f.
- Wachs, chinesisches: Verseifung 2801.
- Wachspalme: Früchte, Unters., Zus. (Tabelle) 2773.
- Wärme: Starrheit als Function der Temperatur 20; Schmelztemperatur fester Körper 21; Wärmeausdehnung der Metalle 22; Studien zur Energetik 26 f.; Unters. des thermodynamischen Uebergangspunktes 28; Beziehung zur atomistischen Const. der Körper 29; Adhäsion beim Gefrierpunkt 30 f.; Bildungswärme der Chloride von Kupfer und Silber 95; Bild. durch Compression fester und flüssiger Körper 99; Beziehung der Bild. (durch Compression) zum Molekulargewicht 100 f.; Gefrierpunktsbest. von Jod-Jodkaliumlösung 120; Verflüssigung bei der kritischen Temperatur 164; Verh. der Temperatur zum Volum 174; kritische Lösungstemperatur 182 f.; Bildungswärme eines neuen Chromsulfats 211; mechanische Wärmetheorie, Ausdehnung flüssiger Amalgame, kryoskopische Unters. 215; kritische Punkte der Eisenlegirung, calorimetrische Unters. über den Zustand des Siliciums und Aluminiums im Gußeisen 216; langsame Verbrennung von Gasgemischen 218; kritische Temperaturen von Flüssigkeitsgemischen 218 f.; thermisches Potential von Lösungsbestandtheilen 219; Verbrennung von Gasstrahlen, kritische Coefficienten, Temperatur der Aggregatzustandsänderung und der chemischen Constitution 220; Messung der Verbrennungswärme 221; Beziehungen zum Volum und zur Stabilität 222; Zersetzungswärme von Methylnitrat, Nitroglycerin und Nitromannit 222 f., kritische Temperaturen und Drucke, Best., Formulirung der latenten Siedewärme, therm. Ableitung, Zersetzungswärme von Schießbaumwolle 223; therm. Eig. der Dämpfe, empirische und theoretische Isothermen 224; Dehnungs- und Erwärmungsarbeit der Metalle 224 f.; Isothermenetz der Kohlensäure, kritische Temperatur, therm. Nachwirkungen der Zinkstäbe 225; Wärmemessung durch Verdampfung vermittelt des Ther-



- mointegrators, Wärmecapacität der Dämpfe 226; Einw. auf die Explosionsgrenzen brennbarer Gasgemische 226 f.; thermoelektrische Messung hoher Temperaturen, Eig. der Platinlegierungen 228; Messung mittelst Platinthermometer, mittelst akustischer Thermometer 229; Beziehungen der Schmelzwärme zur Wärmecapacität, Gültigkeit des absoluten Nullpunktes, Erstp. dreifacher Legierungen von Gold, Cadmium und Zinn 236; therm. Constanten, sp. W., Verdampfungs-, Absorptions- und Verbindungswärme von Ammoniak 237 f.; therm. Daten des Hydrazins und der Stickstoffwasserstoffsäure 238 f.; Verbindungs- und Oxydationsenergie von Rubidium, therm. Unters. der isomeren Zustände des Sulfats von Chromsesquioxyd 240; thermochem. Daten organischer Säuren 243; Wärmewerth der Methylgruppe 253; schwingende Bewegung der Galvanometernadel beim Durchgang eines Thermostromes durch das Galvanometer 270; Verh. zum sp. G. 290, zur elektromotorischen Kraft 291, 298; Wärmeerscheinungen bei der Elektrolyse 302; Einfluss der Temperatur auf die Absorptionsspectra gefärbter Lösungen 353; Einw. auf Nitrosylchlorid 427; Einw. auf Kohlenoxyd 453 f.; Unters. der Wärmeentwicklung bei der alkoholischen Gährung 2333; siehe Bildungswärme, Lösungswärme, Neutralisationswärme, Verbrennungswärme, Verdampfungswärme.
- Wärme, specifische: von Manganstahl, von Eisen 230; der Gase bei constantem Volum, von Luft, Kohlensäure und Wasserstoff bei constantem Volum 231; des Wassers, Best. 231 f.; des Wassers unterhalb 0° 232; des Quecksilbers 232 f.; der Lösungen von Quecksilberchlorid und Cadmiumjodid in Methyl- und Aethylalkohol, von Flüssigkeiten oberhalb ihres Siedepunktes 233; des Ammoniaks 237.
- Wärmeäquivalent, mechanisches: Best. 229 f.
- Wärmeleitung: von Manganstahl 230; von Aluminium 230 f.; der Gase, Temperaturcoefficienten 230.
- Wärmetheorie: Principien der Wärmetheorie 25; Allgemeines zur neueren Entwicklung 225.
- Wärmewerth: der Nahrungsbestandtheile und deren Derivate 258.
- Wage: Geschichte der hydrostatischen Wage 16.
- Wagen: Beschreibung, Wägevorrichtungen 2582.
- Wallrath: Schmelzpunktscoefficient 235; Verseifung 2801.
- Wasser: Unters. des Dampfdruckes 31; Atomconstanten 98; Wärmebildung durch Compression 99, 100; Molekulargewichtsbest. mittelst der Siedepunktserhöhung 119; Best. des sp. G. 134; Best. der volumetrischen Zus. 138; Dampfdruck, Synthese 162; Berechnung der Dampftension 164; Ausdehnung, gemessen durch das internationale Wasserstoffthermometer 165 f.; Compressibilitätscoefficient 168; Capillaritätsconstanten 169; Ausflusgeschwindigkeit 172; Ausdehnung 173 f.; Molekularformel des flüssigen 179; Aggregatzustand und Const. 220; Best. der kritischen Temperaturen und Drucke 223; sp. W., Best. 231 f.; unterhalb 0° 232; Dielektricitätsconstante 311 f.; Brechungsexponent 312; Best. des Brechungsindex 329; Einw. des Druckes 330 f.; Einfluss des Druckes auf die Brechungsexponenten 330, (Tabelle) 331; Spectrum 348; Durchlässigkeit für Licht von verschiedener Wellenlänge 349 f.; elektromagnetische Drehung (Tabelle) 366; Verh. gegen Schwefel 387; Elektrolyse zur Darst. von reinem Wasserstoff 387 f.; Zus. 389; Ausdehnung, Dichtemaximum 390 f.; Einw. von Fluor 400; mit Kohlensäure gesättigt, Wirkung auf metallisches Magnesium 489; destillirtes, Giftwirkung 2207; Best. fester und flüchtiger Verb. 2418; Best. in Superphosphaten 2441; Best. kleiner Mengen an Alkali mittelst Jodëosin 2462 f.; Prüf. 2466; Best. in der Butter 2567.
- Wasser, natürlich vorkommendes: von Holland, chem. Prüf., Best. des Stickstoffgehaltes 2416; hydrometrische Anal. 2417; Unters. der Londoner Wasserzufuhr, unterirdisches, Zus., chem. Unters. am östlichen Mittelmeer, Versorgung von Städten durch Nutzbarmachung eisenhaltiger Grundwässer 2615; Unters. des Eismeerwassers, Unters. der Thermen von Saniba, von Ingolsee, Unters. des

Süßwassersees von Kildin 2616; Zus. von Schwefel- und Eisenwässern 2617; der Plinius-, der Ostgothenquelle, Anal. 2618 f.; der von Sciafani, Anal., der Martinsquelle, Anal. 2619; Zus. des Mineralwassers von Costalta 2619 f.; Unters. von Quellwasser aus Kostreinitz (Steiermark), Anal. des Mineralwassers von Penon de los Banos 2620; Unters. der Mineralquelle von Mitterbad (Tirol) 2620 f.; der böhmischen Friedrichsquelle, Unters. von Mineralquellen des Soolbades Salzhäusen 2621; von Pans, Zus., von Potasch Sulphur Springs, von Fort Wingate, Zus., von Javannah, Zus. (Tabelle), von Georgia, Zus. (Tabelle), von Farm Willis E. Hall, Zus. 2622; von Alabama, Zus. (Tabelle), von Happy Hollows Springs (Tabelle), von M'Leansborough, Ill., Zus. (Tabelle), von Matilija Hot Springs, Zus. (Tabelle), Unters. des Mineralwassers von Finca huracatao, Zus. (Tabelle) 2623; von Lebanon, Laclede County, Zus. (Tabelle), von Hominy Hill, Ark., Zus. (Tabelle), von Denver, Colo., Zus. (Tabelle), des „Owens Lake“, Zus. (Tabelle), Unters. des Drainagewassers von St. Augustine, Fla. (Tabelle) 2624; Einw. auf Blei 2625; Ammoniakgehalt von Regenwasser in den Tropen 2696; Reinigung, Untersuchung, zur Klärung der Wasserreinigungsfrage 2714; Behandlung mit Elektrizität, Ozon, Wasserstoff-superoxyd 2766; hartes, Reinigung, Zus. von Grundwasser 2778; siehe auch Kesselspeisewasser.

Wasser (Abwasser): von Zuckerfabriken, Unters. 2715; Reinigung 2716; Anal., Best. des Werthes concurrirender Methoden zur Reinigung, Reinigung 2714; Reinigung durch Elektrizität 2717; einer Federnfabrik, Unters.; Reinigung, Wegführung 2718.

Wasserbäder: Anw. 2586; neue 2589.

Wasserdampf: Tensionen bei 1 bis 290 Atmosphären 158 f.; Zers. 162; Abgabe des Organismus in Beziehung zur atmosphärischen Feuchtigkeit 2266.

Wassergas: Verh. des Kohlenoxydes, welches im Wassergas enthalten ist, gegen Eisen, Bild. von Eisenkohlenoxyd 2607 f.; Anw. zur Beleuchtung 2785; Nutzeffect 2786; Umwandl. in Mischgas 2787 f.

Wasserstoff: Atomgewicht 79; Verhältniß des Atomgewichts zu dem des Sauerstoffs 81; Atomconstante 97; Molekulargewichtsbest. 118; Verhältniß ihrer Atomgewichte, Darst. 136 ff.; Darst. durch elektrolytische Zers. des Wassers zur Prüf. der Absorption in Wasser 153; Absorptionscoefficienten von 0 bis 100° 155, 156 f.; Compressibilität der Gemische mit Luft 157 f.; Beziehung zum Mariotte'schen Gesetz, Interpolationsformel für die Compressibilität 158; Einw. der Temperatur auf die Explosionsgrenzen von Gasgemischen 226 f.; Tabelle 227; Werth der Wärmeleitung 230; sp. W. bei constantem Volum 231; elektromotorische Kraft einer Wasserstoff-Platinkette 296; Unters. des zweiten Spectrums 346; Spectrum 348; reiner, Darst. 387; Einw. von Fluor 398; Verbrennung im Stickstoffoxydul 426 f.; Verh. gegen Salpetersäure und salpeters. Salze 432; Verbindung mit Kupfer 565; Best. bei der unvollkommenen Verbrennung 2509; Spectrum 2853.

Wasserstoffatome: Stellung in den Paraffinen 104.

Wasserstoffhyperoxyd (Wasserstoff-superoxyd): Massenwirk. gegen Jodwasserstoff in Gegenwart verschiedener Säuren 51 f.; Lösl. in Aether und seine Anw. zur Darst. 390 f.; Verh. gegen Permanganatlösung 391 f.; Bild. bei der Elektrolyse der Schwefelsäure, Best. 410 f.; Einw. auf metallisches Magnesium 489; Verh. gegen Molybdän-, Wolfram- und Vanadinsäure 551 f., gegen Thonerde, Chromoxyd 552, gegen Molybdänsäurehydrat, parawolframs. Natrium 553, gegen parawolframs. Natrium und Ammonium 554; Wirk. auf das Blut 2323; Anw. in der Anal., richtige Beschaffenheit der Lösung bei Anw. zur Anal. 2392; Unterscheid. vom Ozon 2410; Nachw. mittelst Ammoniummolybdat 2412; Anw. zur Reinigung von Zuckerlösungen 2728, zur Prüf. von Wein 2758, zum Bleichen der Baumwolle 2816.

Weinsteins.  $\mu$ -Phenylsotriazylamin: Bild., Verh., Eig. 1111.

Weißbier: Conservirung durch Inductionselektrizität 2345; Verh. gegen Inductionselektrizität 2444.

- Weisbier - Reinzuchtheife: Anw. zum Vergähren von Maischen 2737.  
 Weisse Erde: Darst. 503.  
 Weizen: Cultur mit Beryllerde statt Magnesia, Unters. 2702.  
 Weizenbrot: Einfluss auf die Verdauung 2272.  
 Weizenkleie: Zus. 2707.  
 Weizenstroh: Vork. von Xylose 2528.  
 Wheatstone'sche Brücke: Modificationen 275.  
 Whisky: Unters. 2761.  
 Wicke: Zus. 2219.  
 Widerstandsrollen: Darst. aus Manganin (Legirung) 272.  
 Wiesen auf Moordämmen: Untersuchung 2698.  
 Wirkung, physiologische: Beziehungen zur chem. Const. 2323, zum Molekulargewicht und -Structur 2328.  
 Wismuth: Unters. einer Legirung von Wismuth, Zink und Silber, Lösl. von Zink in geschmolzenem 32; Atomgewicht 79; Atomgewichtsbest. 88; Verunreinigung des käuflichen Metalles 88 f.; Wärmebild. durch Compression 99; Verh. bei höherer Temperatur 226; elektrischer Widerstand 277; Widerstand im Magnetfelde 278; Einw. von Fluor 399, von Nitrosylchlorid 428, von Salpetersäure 431 f.; Best. 2390; elektrolytische Best. als Amalgam, elektrolytische Trennung 2404; Scheid. von Zink 2485, vom Cadmium, vom Blei 2497; Best. bei der zur Raffinirung des Blicksilbers abfallenden Schlacke 2497 f.; Trennung von Quecksilber 2504; Best. 2507; Trennung vom Kupfer 2600.  
 Wismuthamalgam: Leitungswiderstand 276; elektromotorische Kraft 292.  
 Wismuthoxyd: Einw. von Schwefel 386; Anw. zur Neutralisation freier Salzsäure 571.  
 Wismuthsalze: der Oxalsäure, Const. 110.  
 Wismuths. Kalium: Darst., Zus., Eig. 573.  
 Wolfram: Atomgewicht 79; Best. in Legirungen, im Stahl 2501; Best. im Wolframstahl 2502.  
 Wolframsäure: Molekulargewicht der colloidalen, Const. als Triwolframsäure 122; Verh. gegen Wasserstoff-superoxyd 551; Best. als Baryumsalz 2499, als Strontiumsalz 2500, als Cadmiumsalz 2501.  
 Wolframs. Baryum: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2499 f.  
 Wolframs. Blei: Eig., Lösl. 2500.  
 Wolframs. Calcium: Eig. 2500.  
 Wolframs. Kalium: Capillaritätsconstante 178.  
 Wolframs. Kobalt: Eig., Verh. 2501.  
 Wolframs. Natrium: Capillaritätsconstante 178.  
 Wolframs. Natrium (Diwolframat): Capillaritätsconstante 178.  
 Wolframs. Salze: Isomorphismus 12.  
 Wolframs. Salze, normale: Einw. von Platinhydroxyd 632 f.  
 Wolframs. Silber: Bild., Eig., Lösl., Verh. 2500 f.  
 Wolframstahl: Maximum der permanenten Magnetisirung 315; Analyse 2502.  
 Wolle: Bleicherei 2822; Färberei mit Essain 2840.  
 Wollfaser: Wärmewerth pro Gramm 259; Verh. bei der Oxydation 2817.  
 Wollfett: Verseifung 2801.  
 Wollgewebe: Carbonisiren 2817.  
 Wollschweifs: Unters. in Wollsorten 2801.  
 Wood's Metall: Darst. 31, 2612.  
 Würze: nicht vergärbare Bestandth. 2764; Anal. 2765.  
 Wurmsamen: Best. von Santonin 2549.  
 Wurstwaaren: Anal. 2726 f.  
 Wurtzit: Bild. aus Zink 383 f.  
 Xanthin: Bild., Vork. 2305; Unters. 2574.  
 Xanthinkörper: Best. im menschlichen Harne 2306.  
 Xanthochelidonsäure-Aethyläther: Darstellung, Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1764 f.  
 Xanthogensäure - m - Chlorphenyläther: Eig., Lösl., Ueberführung in m-Monochlorthiophenol 1375 f.  
 Xanthogensäure - o - Chlorphenyläther: Verh. gegen Kalilauge 1377.  
 Xanthogensäure - p - Chlorphenyläther: Eig., Zus., Verh. 1377.  
 Xanthogens. Kalium: Verh. gegen Diazochlorbenzol 1375.  
 Xanthokreatinin: Vork. im Harn 2311.  
 Xanthon (Carbodiphenylenoxyd): Const. 1362; Bild. bei der Elektrolyse von Phenol 1407.  
 Xanthopurpurin: Bild. von Farbstoffen 2841.

- Xanthoxalanil:** Darst., Eig., Krystallf., Verh. 1894.  
**Xanthoxaltoluidid:** Darstellung, Eig., Schmelzp., Verh. 1894 f.  
**p-Xylaldiphenylmaleid:** Darst., Eig., Schmelzp., Verh. 1960.  
**p-Xylalphtalid:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1939.  
**p-Xylalphtalimidin:** Bild., Eig., Schmelzpunkt 1939.  
**Xylan (Holzgummi):** Zus. 2531.  
**p,m-Xylenol:** Bild. 1790.  
 **$\alpha$ ,m-Xylidin:** Verb. mit Metalldisulfiden 876.  
**a,o-Xylidin:** Verh. bei der Nitrierung 871.  
**v,o-Xylidin:** Verh. bei der Nitrierung 871.  
**o,m-Xylidin:** Verh. bei der Nitrierung 872.  
**1,2,3-Xylidin:** Bild. von Indulinen 895.  
**m-Xylidin:** Verh. gegen Benzylchlorid 899; Beständigkeit der Diazolösung (Tabelle) 1022.  
**m-Xylidine:** Scheidung der Isomeren 2639 f.  
**Xylit:** Darst. aus Xylose, Benzalverb., Eig. 2166; Darst., Dibenzalverbindung 2173.  
**Xylitamyljodid:** Bildung, Eig., Verh. 2173.  
**Xylitpentaacetat:** Darst., Eig. 2173.  
**Xylitpentanitrat:** Darst., Eig., Verh. 2173.  
**m-Xylochinolin:** Darst. 991.  
**Xylol:** Brechungsexponent 312; elektromagnetische Drehung der Lösungen 364; Verh. bei der Oxydation im thierischen Organismus 2260.  
**m-Xylol:** Molekularrefraction und Dispersion 338.  
**o-Xylol:** Molekularrefraction und Dispersion 338; Unters. 1566.  
**p-Xylol:** Molekularrefraction und Dispersion 338; Bild., Eig. 2157.  
**p-Xyloldisulfamid:** Lösl., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 2056 f.  
**p-Xyloldisulfochlorid:** Darstellung, Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 2056.  
**p-Xyloldisulfosäure:** Darst., Eig., Lösl., Salze 2056.  
**Xylonsäure:** Darst., Eig., Salze 2173.  
**Xylose:** Erk., Darst. aus Maiskolben 2172, aus Hafer-, aus Weizenstroh 2172 f.; Verh., Vork. im Stroh und Holz 2528.  
**m-Xyloylanilid:** Darst., Schmelzp., Zus., Verh. 1158.  
**Xyloyltoluid:** Zus., Darst., Verh. 1158 f.  
 **$\alpha$ ,m-Xylol-(2,3)-dimethylpyrazolon (Xylantipyrin):** Darst., Eig., Verh. 1303 f.  
**o-Xylylenbromid:** Verh. gegen Ammoniak 899 f.  
**Xylylenimin:** Darst., Charakterisierung als hydrirtes Isoindol, Eig., Bildung eines Pikrates, Verh. gegen Jodmethyl, Verh. 900.  
**m-Xylylglyoxylsäure:** Eig., Schmelzp., Verh. 1478 f.  
 **$\alpha$ ,m-Xylylhydrazin:** Eig., Verh. gegen Acetessigäther 1302 f.  
**m-Xylyl- $\alpha$ -ketoncarbonsäure:** Bildung 1478.  
**p-Xylyl- $\alpha$ -ketoncarbonsäure:** Unters. 1479.  
**m-Xylyl- $\alpha$ -ketoncarbons. Baryum:** Zus., Eig. 1478.  
**m-Xylyl- $\alpha$ -ketoncarbons. Calcium:** Eig., Verh. 1478.  
**o-Xylylmethylketon:** Oxydation 1481.  
**p-Xylylmethylketon:** Darst., Siedep., Verh. 1487.  
 **$\alpha$ ,m-Xylylmethylpyrazolon:** Darst., Eig., Schmelzp., Lösl., Verh. 1303.  
**Xylylmethylthiohydantoïn:** Darst., Eig. 731.  
**p-Xylylphtalimidin:** Bild., Eig., Schmelzpunkt, Verh. 1940.  
**Xylylsäure:** Bild., Eig., Schmelzpunkt 1856.  
**o-Xylylsäure:** Bild., Zus. 1856.  
**Xylyl-o-tolylketon:** Zus., Eig., Siedep., Verh. 1158.  
  
**Yttrium:** Atomgewicht 79.  
**Yttriumerden:** Unters. 502.  
**Yttriumwasserstoff:** Bild. 501 f.  
  
**Zelle:** chemische Zus., Eintheilung der primären Protoplasmakörper 2249 f.  
**Zellen:** eosinophile, mikrochemische Reaction 2575.  
**Zellsaft:** von Valonia utricularis, Untersuchung 2232.  
**Zersetzungsgeschwindigkeit:** des Strontiumbromates 53.  
**Zersetzungswärme,** siehe Wärme.  
**Zimmtaldehyd:** Unters. 1464 f.; Verh. gegen Alkalidisulfit 1466; Vork. im Holz 2813.  
**Zimmtaldehydsulfonsäure:** Bild., Verh. 1466.

- Zimmtsäure:** Lösungswärme und Lösl. in Methyl-, Aethyl-, Propylalkohol 242; Einw. von Nitrosylchlorid 655; Verh. seiner Ester gegen Alkohol 1595; Einw. von Propionitril (Tabelle) 1598; Untersch. von Benzoessäure, Vork. in *Laurus nobilis*, antiseptische Eig. 1909; Condensation mit Phenol 1913; Verh. bei der Nitrirung 1914.
- Zimmtsäure-Aethyläther:** Additionsproduct mit Natriumacetessigäther, Umwandlung in das Condensationsproduct, Bild. eines Hydrazons 1922; Darst. 2661.
- Zimmtsäureamid:** Verh. bei der Reduction 1813.
- Zimmts. Phenylhydrazin:** Eig., Schmelzpunkt, Lösl. 1911.
- Zink:** Lösl. von Zink in geschmolzenem Wismuth, Unters. einer Legirung von Zink, Silber und Wismuth 32; elektrolytische Wirk. auf Kaliumsulfat 43 f., Verh. gegen Jod, Wirkung von Jodzink 50; Atomgewicht 79; Wärmebild. durch Compression 99; Einatomigkeit 126; Dichte und Ausdehnungscoefficient für Wärmen 215; Unters. des Spectrums 345; directe Umwandl. in Wurtzit 383; Verh. gegen Chlor und Brom 394; Einw. von Fluor 399; Einw. von Nitrosylchlorid 428; Einw. von Baryumsuperoxyd auf die Salze 485; Verh. bei der Reduction 555; Unters. der Schwerlöslichkeit in Säuren 557 f.; unreines, Verh. gegen Säuren 558; Trennung von Eisen und Mangan 2394; elektrolytische Best., elektrolytische Trennung von Gold 2401; elektrolytische Best. als Amalgam 2403; elektrolytische Abscheidung 2404; Best. in Legirungen 2474; Scheid. von Mangan 2484, von Wismuth, von Kupfer, von Blei 2485, von Mangan 2486; titrimetrische Best. mit Ferricyankalium, Titrirung mittelst Ferrocyanalkalium 2493; Best. 2495; elektrolytische Gewg. neben Schwefelsäure mit Sulfidlösungen 2598; Legirung mit Nickel 2613.
- Zinkäthyl:** Molekularrefraction und Dispersion 340.
- Zinkamalgam:** elektromotorische Kraft 292, 293.
- Zinkoxyd:** Einw. von Schwefel 386; Bild. aus calcinirtem Zinksulfid 561 f.; Wirk. auf Manganoxydulsalze 2482.
- Zinkperoxyd:** Darst. aus Zinkhydroxyd und Wasserstoffsuperoxyd, Zus., Eig. 561.
- Zinksalze:** Elektrolyse 2599.
- Zinkstäbe:** thermische Nachwirkungen 225.
- Zinn:** Unters. einer Legirung von Zinn und Blei 32; Atomgewicht 79; Wärmebildung durch Compression 99; Einatomigkeit 126; Dichte und Ausdehnungscoefficient für Wärme 215; Legirung mit Gold und Cadmium, Erstp. 236; Einw. von Fluor 399, von Nitrosylchlorid 428; elektrolytische Trennung vom Antimon 2402, 2404, von Arsen 2404; Best. in Mineralien, in Hüttenproducten 2424 f., in Legirungen 2474, in Erzen, Best., Trennung von Titan 2505; Best. 2507; Legirung mit Blei, Unters. 2613.
- Zinnäthyl:** Molekularrefraction und Dispersion 340.
- Zinnamalgame:** Leitungswiderstand 276; elektromotorische Kraft 292.
- Zinnbromid:** Doppelverb. mit den Alkalibromiden, Eig. 574.
- Zinnbromid - Ammonium:** Eig., Krystallform 574 f.
- Zinnbromid-Kalium:** Eig. 574.
- Zinnbromid-Lithium:** Krystallf., Eig. 575.
- Zinnbromid-Magnesium:** Krystallform, Eig. 575.
- Zinnbromid-Natrium:** Krystallf. 575.
- Zinnober:** Darst. schöner Krystalle 584.
- Zinnoxid:** Einw. von Schwefel 386; Reduction 499; titrimetrische Best. mit Ferricyankalium 2493.
- Zinns. Selenkaliumplatin:** Darst., Eig. 630 f.
- Zinns. Sennatriumplatin:** Darst., Eig. 631 f.
- Zirkon:** Atomgewicht 79; Bestandth. des rohen Metalles 576.
- Zirkonoxyd:** Reduction 498.
- Zirkons. Baryum:** Bild. 578.
- Zirkons. Calcium:** Darst., Zus. 577.
- Zirkons. Calcium-Silicium:** Darst., Eig. 578.
- Zirkons. Kalium-Silicium:** Darst., Krystallform 577.
- Zirkons. Lithium:** Darst., Eig. 576.
- Zirkons. Natrium:** Darst. 576 f.
- Zirkons. Salze der Alkalien:** Unters. 576.
- Zirkons. Salze der Erdalkalien:** Darst., Eig. 577.
- Zirkons. Strontium:** Bild. 578.